LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

St. și cerc. biol., Seria zoologie, T. 21, nr. 3, p. 203–298, București, 1969

[illegible] 43817

Lei 15,—

…și cercetări de

…LOGIE

1969, NR. 3

Prețul unui abonament este de 90 de lei.
În țară abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie".

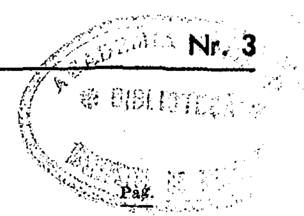
APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI Nr. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 21 1969 Nr. 3



SUMAR

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 21 NR. 3 P. 203—298 BUCUREȘTI 1969

NOI CONTRIBUŢII LA STUDIUL AFIDIINELOR (*HYMENOPTERA*)

DE

MATILDA LĂCĂTUŞU şi MIHAELA PANU

595.79

Ten species of *Aphidiinae* (*Hymenoptera*) belonging to 8 genera are presented. Three genera and all the species are reported for the first time in the Romanian fauna. The data on the structure of genitalia in males and females are new in specialty literature. In order to understand the economic importance of these parasitic insects, the auhors mention also their hosts.

Continuînd studiile noastre asupra afidiinelor (*Hymenoptera*), paraziţi cu mare importanţă din punct de vedere sistematic, biologic, ecologic şi zoogeografic, am efectuat cercetări pe material colectat din parcul staţiunii „Arcalia" (jud. Bistriţa-Năsăud).

Semnalăm pentru prima dată în fauna României 3 genuri : *Dyscritulus* Hincks, *Lipolexis* Foerster, *Paralipsis* Foerster şi 10 specii parazite pe homoptere (*Aphididae*).

Afidiinele fiind puţin studiate, identificarea lor este destul de dificilă. În acest scop, precizarea anumitor caractere morfologice care nu sînt identice cu cele din bibliografia folosită, ca şi ilustrarea lor prin figuri originale este absolut necesară. În acest scop prezentăm fotografii după preparate microscopice originale, completînd cu date noi descrierea armăturii genitale la mascul şi femelă.

Genul Aphidius

1. Aphidius rosae Haliday, 1833

Material : 1 ♀, 21.VI.1967, din colonii de *Macrosiphum rosae* (L.) de pe *Rosa canina*. Lungimea corpului : 2,5 mm ; lungimea antenei 2,1 mm ; lungimea aripii 2,3 mm.

Armătura genitală la ♀: valvele tarierei negricioase, late şi scurte, cu marginea externă oblică, pe care se distinge un rînd de peri scurţi şi deşi (fig. 4).

Biologie: ca gazde se mai menţionează: *Macrosiphum dirhodum* (Walker), *M. liriodendri* (Monell.), *M. solanifolli* (Ashm.) (4).

Răspîndire geografică: Anglia, Franţa, S.U.A.

Genul Dyscritulus

2. Dyscritulus planiceps (Marshall), 1896

(Fig. 1)

Material: 1♂, 26.VI.1967, colectat cu fileul de pe plante spontane. Lungimea corpului: 1,9 mm; lungimea antenei: 1,6 mm; lungimea aripii: 1,4 mm.

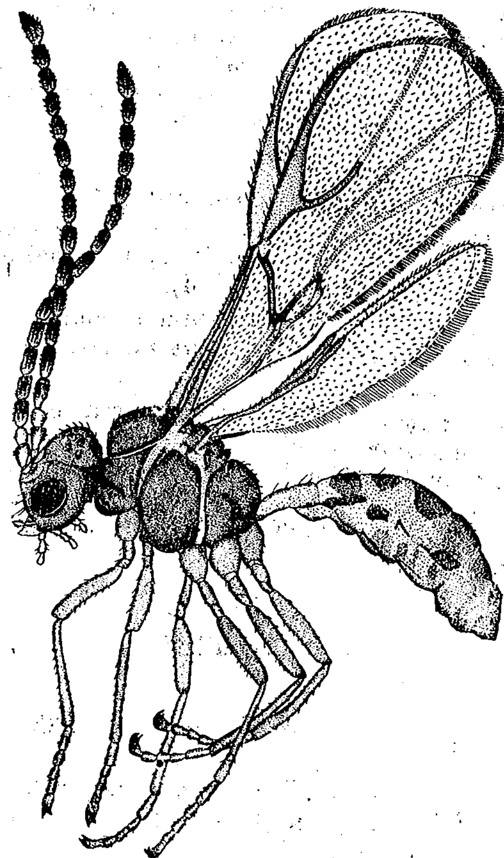


Fig. 1. — *Dyscritulus planiceps* (Marshall), aspect general.

Biologie: parazit pe *Drepanosiphon platanoidis* (Schrank) (4).

Răspîndire geografică: Anglia, Cehoslovacia.

Genul Ephedrus

3. Ephedrus validus Haliday, 1833

Material: 1 ♂, 23.VI.1967, colectat cu fileul de pe plante spontane. Lungimea antenei: 1,6 mm; lungimea aripii: 1,9 mm.

Armătura genitală la ♂: forcepşii externi lungi cît edeagul şi foarte păroşi. Edeagul, lat la bază, se îngustează spre vîrf. Forcepşii interni se termină cu cîte un dinte (fig. 5).

Biologie: parazit pe *Anuraphis farfarae* (Koch.), *Aphis fabae* (Scop.), *A. rumicis* (L.), *Brachycaudus helichrisi* (Kalt.), *Myzus cerasi* (F.), *Sappaphis mali* (Ferr.), *S. mala* (Nevs.) (8).

Răspîndire geografică: Anglia, Austria, Spania, Cehoslovacia.

Genul Lipolexis

4. Lipolexis gracilis Foerster, 1862

(Fig. 2)

Material: 1♀, 29.VI.1967, din colonii de afide de pe *Carduus* sp. Lungimea corpului: 1,5mm; lungimea aripii: 1,3 mm; lungimea antenei: 1,4 mm.

Armătura genitală la ♀: ovipozitorul distinct curbat în jos. Valvele tarierei foarte lungi, sub formă de furcă. La capătul lor se disting peri scurţi, iar pe margine o pilozitate dispusă neregulat (fig. 6).

Biologie: parazit pe *Brachycaudus cardui* (L.) colectat de pe *Carduus* sp. şi *Pergandeida (Doralida) intybi* colectat de pe *Cichorium* sp.

Răspîndire geografică: R. D. G., R. F. a Germaniei, Cehoslovacia.

Genul Paralipsis

5. Paralipsis enervis Nees, 1834

(Fig. 3)

Material: 1 ♀, 21.VI.1967, colectată cu fileul de pe plante spontane. Lungimea corpului: 2,2 mm; lungimea aripii: 2 mm; lungimea antenei: 2,1 mm.

Armătura genitală la ♀: valvele mari, uşor rotunjite la capătul distal. Pe toată suprafaţa lor se găsesc peri lungi. Tariera la capăt cu 2 zimţi (fig. 7).

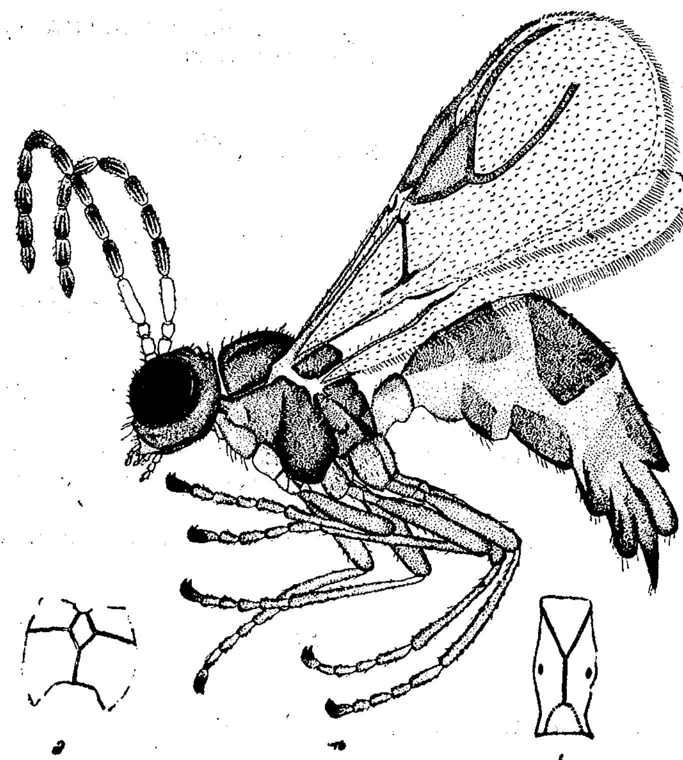


Fig. 2. — *Lipolexis gracilis* Foerster, aspect general. *a*, Propodeum; *b*, primul tergit abdominal.

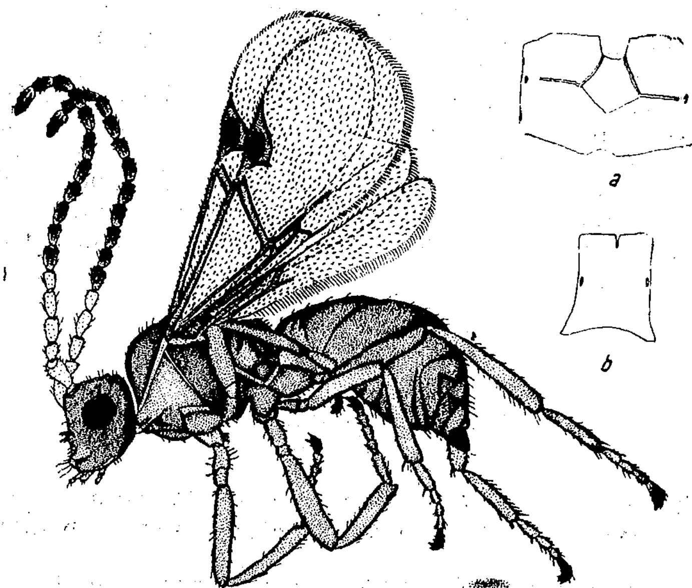


Fig. 3. — *Paralipsis enervis* Nees, aspect general. *a*, Propodeum; *b*, primul tergit abdominal.

Biologie : trăieşte în cuiburi de *Lasius niger*, unde parazitează afide crescute de aceste furnici. Ca gazdă este menţionată *Byrsocripta ulmi* (L.) (10).

Răspîndire geografică : Anglia, Suedia, Franţa, Cehoslovacia, R.D.G., R. F. a Germaniei.

Genul **Praon**

6. **Praon absinthii** Bignell, 1894

Material : 1 ♀, 25.VI.1967, din colonii de afide de pe *Artemisia* sp. Lungimea corpului : 2,1 mm ; lungimea aripii 1,4 mm.

Armătura genitală la ♀ : valvulele 3 uşor concave, de culoare închisă. Pe marginea externă au peri groşi, relativ lungi. Pe partea concavă prezintă peri rari. Tariera la vîrf în formă de spatulă (fig. 8).

Biologie : parazitează pe *Siphonophora absinthii* (L.) (2).

Răspîndire geografică : Anglia, R.D.G., R.F. a Germaniei, Austria, Iugoslavia.

7. **Praon lemantinum** Gautier, 1922

Material : 1 ♀, 20.VI.1967, din colonii de afide de pe *Lamium album*. Lungimea corpului : 2,4 mm ; lungimea aripii : 2 mm ; lungimea antenei : 1,7 mm.

Armătura genitală la ♀ : valvele tarierei negre, puţin curbate în sus, rotunjite la vîrf.

Biologie : parazit al afidelor care colonizează pe *Galeopsis tetrahit* (L.), *Cryptomyzus alboapicalis* (Theob.), care trăiesc pe *Lamium album* (L.), *Cryptomyzus galeopsidis* (Kalt.) (2).

Genul **Protaphidius**

8. **Protaphidius pini** Haliday, 1834

Material : 1 ♂, 21.VI. 1967, din colonii de afide de pe *Picea excelsa*. Lungimea corpului : 4 mm ; lungimea antenei : 2,8 mm ; lungimea aripii : 3,4 mm.

Armătura genitală la ♂ : scleritele genitale sînt aproape egale în lungime. Forcepşii externi cu peri lungi mai ales spre partea apicală. Cei interni rotunjiţi, la capăt cu urme de peri. Edeagul lat, cu vîrful despicat şi ascuţit (fig. 9).

Biologie : parazit pe *Cinara laricola* Mats., *C. pinea* Marsw., *Lachnus pini* L., *L. cembrae* Seitner (9), (10).

Răspîndire geografică : Anglia, Elveţia, Spania, Austria.

Genul Trioxys

9. Trioxys (Trioxys) brevicornis Haliday, 1833

Material : 2 ♀♀, 21.VI.1967, din colonii de afide de pe *Anthriscus silvaticus*. Lungimea corpului : 1,7 mm ; lungimea antenei : 0,4 mm ; lungimea aripii : 1,3 mm.

Armătura genitală la ♀ : furca abdomenului este de lungime obişnuită şi are pe laturi 4 peri. Valvele sînt scurte, păroase (fig. 10).

Biologie : parazit pe *Cavariella umbellatarum* (Koch.), care trăieşte pe *Pastinaca sativa* (L.) ; pe *Myzus cerasi* (F.) ; pe *Semiaphis anthrisci* (Kalt.), care trăieşte pe *Torilis anthriscus* (2).

Răspîndire geografică : Europa (Anglia, Irlanda, R.D.G., R. F. a Germaniei, Austria, Suedia, Elveţia, Cehoslovacia, Spania).

10. Trioxys (Trioxys) cirsii (Curtis), 1831

Material : 1 ♀, 25.VI.1967, din colonii de afide de pe *Cirsium arvense*. Lungimea corpului : 1,8 mm ; lungimea antenei : 1,1 mm ; lungimea aripii : 1,4 mm.

Armătura genitală la ♀ : furca abdomenului lungă, cu 7—8 peri pe margine. Valvele tarierei late la bază, îngustate spre partea anterioară şi rotunjite la vîrf. Pe suprafaţa lor se găsesc peri rari dispuşi neregulat (fig. 11).

Biologie : parazit al afidelor care colonizează pe *Cirsium arvense* şi pe *Acer pseudoplatanus* ; *Aphis ballotae* Pass. ; *A. neoarticulatus* Theob. ; *Myzocallis annulata* (Rtg.) ; *Macrosiphum granarium* (Kltb.) (10).

Răspîndire geografică : Europa (Anglia, Irlanda, Olanda, R.D.G., R. F. a Germaniei, Iugoslavia, Spania, Austria).

(Avizat de prof. M. A. Ionescu.)

Fig. 4. — *Aphidius rosae* Haliday, genitalia la ♀.
Fig. 5. — *Ephedrus validus* Haliday, genitalia la ♂.
Fig. 6. — *Lipolexis gracilis* Foerster, genitalia la ♀.
Fig. 7. — *Paralipsis enervis* Nees, genitalia la ♀.
Fig. 8. — *Praon absinthii* Bignell, genitalia la ♀.
Fig. 9. — *Protaphidius pini* Haliday, genitalia la ♂.
Fig. 10. — *Trioxys brevicornis* Haliday, genitalia la ♀.
Fig. 11. — *Trioxys cirsii* (Curtis) genitalia la ♀.

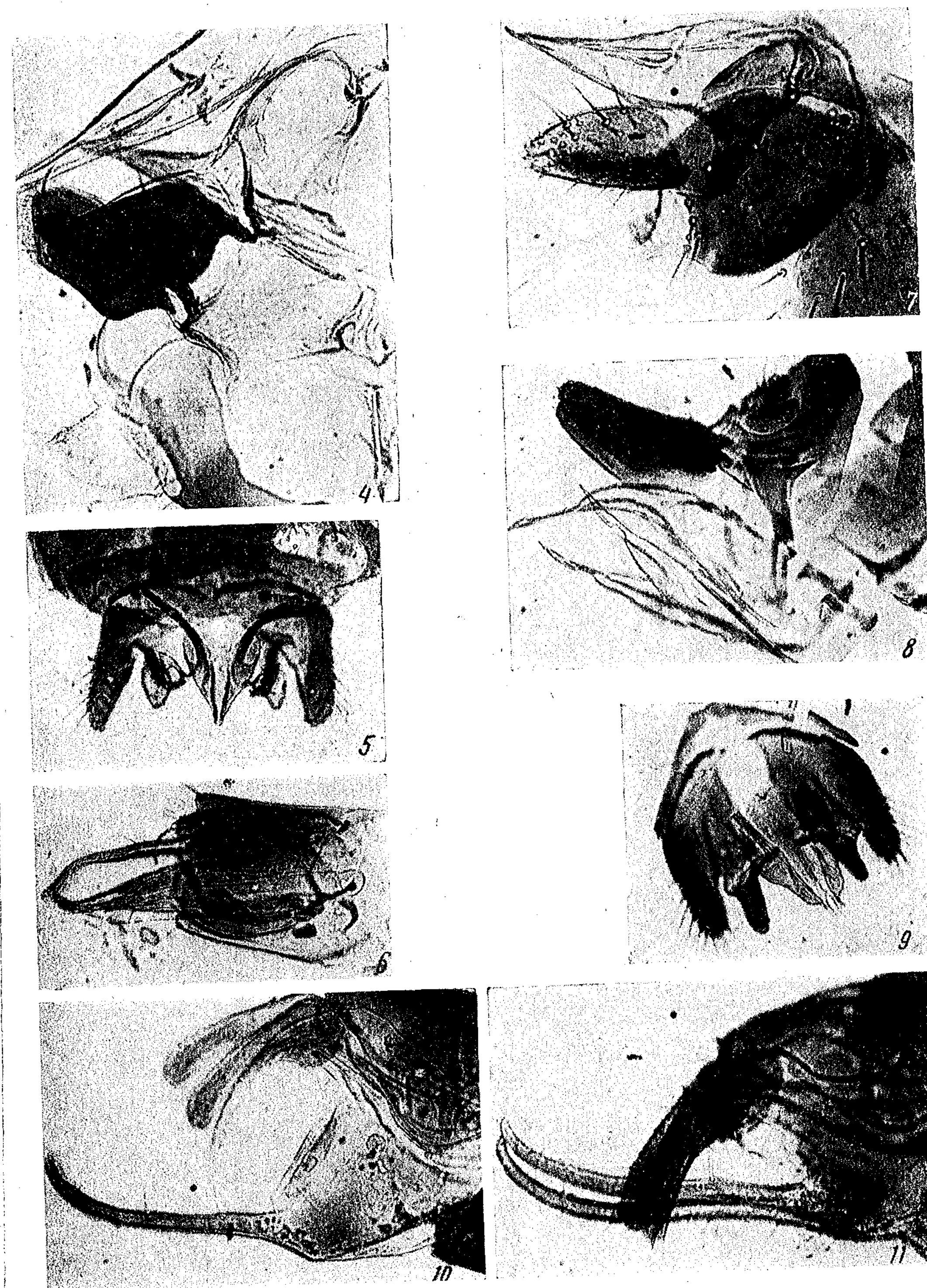


Fig. 4 — 11

BIBLIOGRAFIE

1. LĂCĂTUŞU M. şi PANU M., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1967, **19**, *2*, 95–119.
2. MACKAUER M., Beitr. Entr., 1959, **9**, *7/8*, 810–873.
3. MARSHALL T. A., *Braconides*, în E. ANDRÉ, *Spécies des Hymenoptères d'Europe et d'Algérie*, Beaune, 1891, **5**, 527–618.
4. NARAYANAN E. S., SUBBA RAO B. R. u. SHARMA A. K., Beitr. Ent., 1960, **10**, *5/6*, 545–581.
5. — Beitr. Ent., 1962, **12**, *5/6*, 662–720.
6. STARY P., Opuscula entomologica, 1962, **27**, 87–98.
7. — Acta faun. ent. Mus. Nat. Pragae, 1958, **3**, 53–96.
8. — Acta Soc. ent. cech., 1959, **56**, *1*, 93–97.
9. — Acta Soc. ent. cech., 1959, **56**, *3*, 237–250.
10. TAKADA H., Kontyu, 1965, **33**, *2*, 223–225.
11. — Kotyu, 1966, **34**, *2*, 154–157.
12. — Insecta Matsumurana, 1966, **29**, *1*, 23–36.
13. WATANABE CHIHISA a. TAKADA HAJIMU, Insecta Matsumurana, 1964, **27**, *1*, 8–11.

Facultatea de biologie,
Laboratorul de entomologie.

Primit în redacţie la 16 ianuarie 1969.

CERCETĂRI CITOFOTOMETRICE ASUPRA SISTEMULUI PREOPTICO-NEUROHIPOFIZAR LA TELEOSTEENI

DE

S. SZABÓ și B. MOLNÁR

576.3 : 597.5

The authors studied cytophotometrically the relative optical density of the neurosecretory product of the neurosecretory preoptico-hypophysial system in four Teleost species both under natural conditions and in hypoxia. In hypoxia, an intensified elimination of neurosecretory products and a decrease of the relative optical density in species requiring a medium quantity of oxygen (*Barbus barbus, Barbus meridionalis petényi, Leuciscus cephalus*) were observed.

Efectuînd cercetări histologice asupra sistemului neurosecretor preoptico-hipofizar al teleosteenilor, am constatat, printre altele, că există diferențe mari privind cantitatea și intensitatea de colorare a produsului de neurosecreție la diferite specii studiate (12). De asemenea am observat diminuarea cantitativă a produsului de neurosecreție la nivelul sistemului preoptico-neurohipofizar în stările de stress (în stress operatoriu și hipoxemic) (8). Constatările noastre sînt în concordanță cu observațiile lui T. H. Schiebler și I. Hartmann (11) făcute la alte specii de teleosteeni, precum și cu constatările lui P. Duchesne și I. Ketelslegers (2) efectuate la șobolani ținuți în anoxie.

Dat fiind faptul că intensitatea de colorare variază destul de mult nu numai la diferitele specii ale aceluiași grup de animale, ci și la diferiții indivizi ai aceleiași specii, am considerat necesară completarea constatărilor noastre anterioare prin determinarea densității optice a produsului de neurosecreție, efectuînd măsurători citofotometrice.

În lucrarea de față expunem rezultatele cercetărilor noastre citofotometrice obținute la sistemul neurosecretor preoptico-neurohipofizar de la patru specii de teleosteeni în condiții naturale și în hipoxie.

MATERIAL ŞI METODE

Ca material de studiu am folosit creierul de la 116 exemplare, aparţinînd la patru specii după cum urmează : 38 de scobar (*Chondrostoma nasus*), 27 de clean (*Leuciscus cephalus*), 30 de mreană (*Barbus barbus*) şi 21 de moioagă (*Barbus meridionalis petényi*). O parte dintre aceştia (52 buc.) i-am obţinut de la animale sacrificate în electronarcoză imediat după scoaterea lor din biotopul natural, iar restul a fost recoltat de la animale pescuite cu plasa, ţinute timp de 25–30 min în hipoxie şi sacrificate fără narcoză.

Creierul şi hipofiza s-au fixat în soluţie Bouin-Hollande şi s-au inclus în parafină. Secţiunile seriate transversale au fost colorate cu : paraldehidă-fucsină după M. Gabe, azan şi cu hematoxilină de plumb după metoda lui Mc Conail. Timpul de colorare, precum şi indicele de refracţie al lamelor şi lamelelor au fost identice la toate exemplarele examinate.

Măsurătorile citofotometrice au fost executate cu ajutorul unui histofotometru de tip Lison (Electrophysique S. H. Bruxelles). Din fiecare creier şi hipofiză am făcut 50–100 de măsurători. Valorile densităţii optice relative sînt exprimate în logaritmul negativ al transmisiei.

REZULTATE

Animale normale sacrificate în electronarcoză

a. *Nucleul preoptic şi tractusul preoptico-hipofizar.* Din cele patru specii examinate, la mreană am observat cantitatea cea mai mare a produsului de neurosecreţie. La această specie, produsul se colorează foarte intens cu paraldehidă-fucsină atît la nivelul celulelor din nucleul preoptic, cît şi de-a lungul fibrelor din tractusul preoptico-neurohipofizar. Numărul neuronilor cu un conţinut mic de granule de neurosecreţie este foarte redus (fig. 5).

Măsurătorile citofotometrice ne arată că în majoritatea celulelor densitatea optică relativă a produsului de neurosecreţie variază între valorile de 500 şi 550 (tabelul nr. 1). Densitatea optică relativă a picăturilor de neurosecreţie aşezate de-a lungul fibrelor tractusului şi care se colorează foarte intens este mai mare decît a granulelor intracelulare, atingînd valorile de 638–750 (fig. 1). Aceste picături au dimensiuni remarcabile, cîteodată măsurînd şi 2–3 μ în diametru.

Tabelul nr. 1

Densitatea optică relativă a produsului de neurosecreţie în sistemul neurosecretor preoptico-neurohipofizar

Specia	Lotul	Nucleul preoptic	Neurohipofiza
		densitate medie şi variaţii	
Barbus barbus	electronarcotic	547 (260–770)	448 (409–509)
	hipoxemic	555 (222–670)	387 (319–538)
Barbus meridionalis petényi	electronarcotic	201 (125–237)	638 (495–678)
	hipoxemic	362 (232–495)	509 (367–602)
Leuciscus cephalus	electronarcotic	218 (137–398)	387 (284–523)
	hipoxemic	437 (310–712)	540 (328–638)
Chondrostoma nasus	electronarcotic	309 (122–420)	388 (268–456)
	hipoxemic	316 (131–432)	508 (310–620)

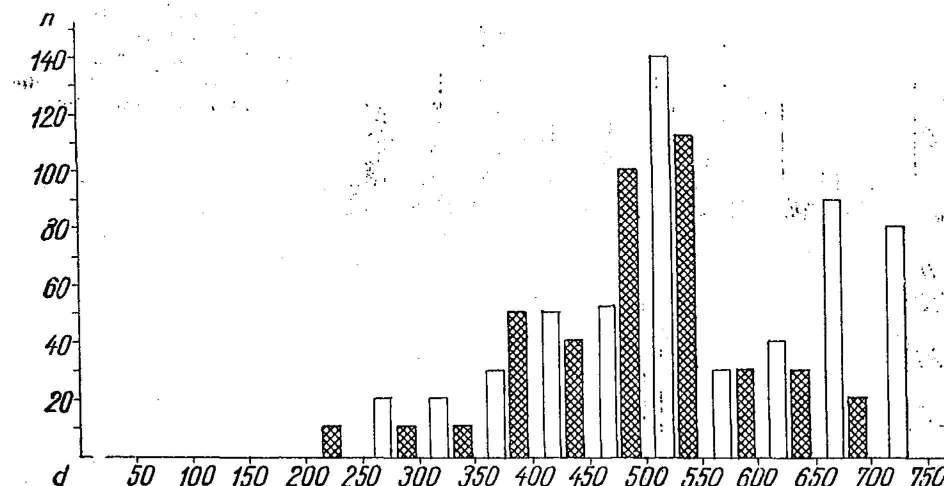


Fig. 1. — Reprezentarea variaţiei densităţii optice relative (d) a produsului de neurosecreţie în NPO şi tractusul preoptico-neurohipofizar la indivizii de *Barbus barbus* sacrificaţi în electronarcoză (coloanele albe) şi în hipoxie (coloanele haşurate) ; n, numărul măsurătorilor.

Cantitatea produsului de secreţie în celulele nucleului preoptic la *Barbus meridionalis petényi* şi *Leuciscus cephalus* este foarte redusă, granulele colorîndu-se mai slab cu paraldehidă-fucsină (fig. 6 şi 7). Granulele lipsesc cu desăvîrşire dintr-un mare număr de celule. Densitatea optică relativă a produsului este foarte scăzută, valorile ei variind la *Barbus meridionalis petényi* între 125 şi 237, cu o medie de 201, iar la *Leuciscus* între 137 şi 398, cu media de 218 (tabelul nr. 1 şi fig. 2 şi 3).

De-a lungul fibrelor nervoase la amîndouă speciile se găsesc numeroase granule, care se colorează mai intens cu paraldehidă-fucsină şi care au o densitate optică mai ridicată.

La *Chondrostoma nasus*, granulele de neurosecreţie în pericarioanele nucleului preoptic sînt prezente de obicei numai într-o zonă restrînsă perinucleară. Densitatea optică a granulelor destul de slab colorate este cu ceva mai ridicată decît cea a granulelor la *Barbus meridionalis* şi *Leuciscus cephalus* (tabelul nr. 1 şi fig. 4).

Granulele mici din tractusul preoptico-hipofizar se colorează mai intens. Din cauza dimensiunilor reduse nu am putut stabili densitatea optică a lor.

b. *Neurohipofiza.* La speciile studiate de noi, neurohipofiza este reprezentată prin fibrele nervoase, mai groase sau mai subţiri, care pătrund în adenohipofiză. Cantitatea şi densitatea optică a produsului de neurosecreţie prezent în aceste fibre variază foarte mult de la o specie la alta, chiar şi de la un individ la altul.

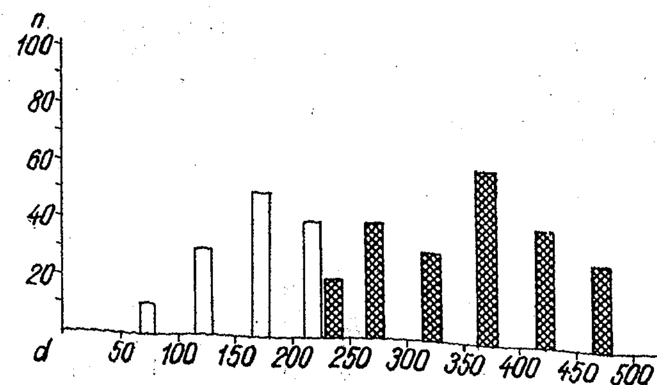


Fig. 2. — Reprezentarea variației densității optice relative (d) a produsului de neurosecreție în NPO și tractusul preoptico-neurohipofizar la indivizii de *Barbus meridionalis petényi* sacrificați în electronarcoză (coloanele albe) și în hipoxie (coloanele hașurate); n, numărul măsurătorilor.

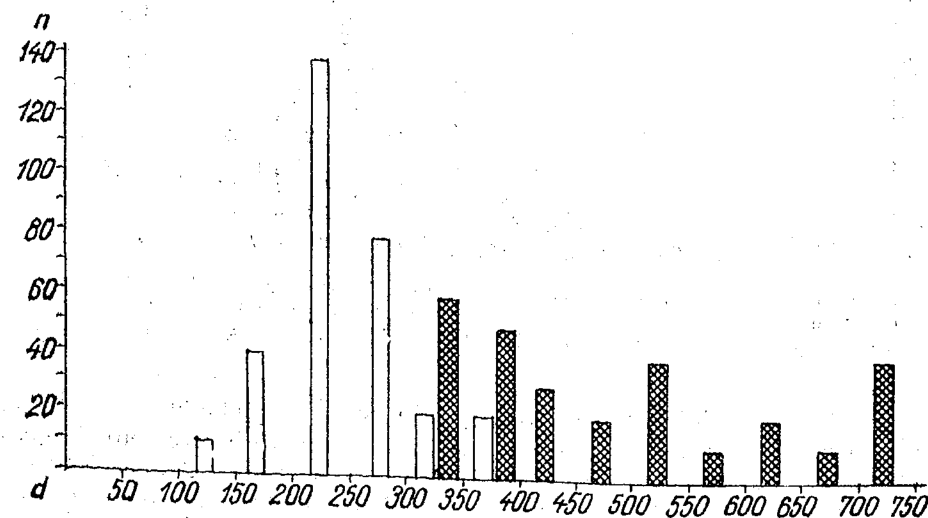


Fig. 3. — Reprezentarea variației densității optice relative (d) a produsului de neurosecreție în NPO și tractusul preoptico-neurohipofizar la indivizii de *Leuciscus cephalus* sacrificați în electronarcoză (coloanele albe) și în hipoxie (coloanele hașurate); n, numărul măsurătorilor.

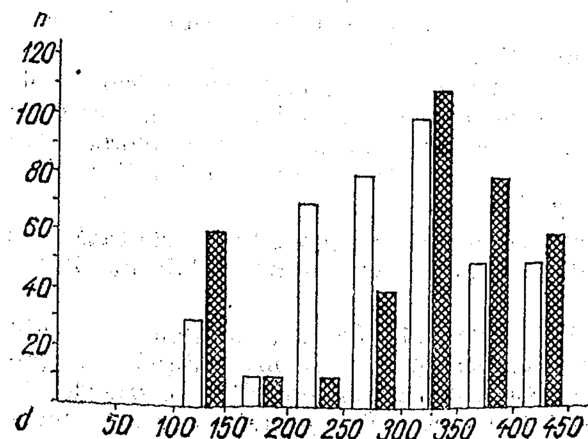


Fig. 4. — Reprezentarea variației densității optice relative (d) a produsului de neurosecreție în NPO și tractusul preoptico-neurohipofizar la indivizii de *Chondrostoma nasus* sacrificați în electronarcoză (coloanele albe) și în hipoxie (coloanele hașurate); n, numărul măsurătorilor.

La *Barbus barbus*, produsul sau lipsește complet, sau se găsește în cantitate redusă în ramurile principale ale fibrelor. În schimb, fibrele nervoase subțiri, care pătrund adînc în adenohipofiză, conțin numeroase granule intens colorate. Media densității optice a acestora este mai mică decît cea măsurată în nucleul preoptic și în tractusul preoptico-hipofizar.

Cantitatea cea mai mare a produsului de neurosecreție am găsit-o în neurohipofiza de *Barbus meridionalis petényi* și *Leuciscus cephalus*. Aici, de obicei atît fibrele groase, cît și cele subțiri conțin agregate de granule (fig. 8 și 9). Densitatea optică a acestora arată valori foarte ridicate la *Barbus meridionalis* și mult mai scăzute la *Leuciscus* (tabelul nr. 1).

Cantitatea cea mai mică de granule din neurohipofiză a fost înregistrată la *Chondrostoma*. Ramificațiile groase și cele subțiri nu conțineau multe granule. Densitatea optică a acestora arată o valoare medie asemănătoare cu cea măsurată în nucleul preoptic.

Animale ținute în hipoxie

a. *Nucleul preoptic și tractusul preoptico-hipofizar*. La toate speciile studiate, celulele de neurosecreție prezintă semnele morfologice ale unei activități de elaborare intensive. La *Barbus barbus*, o parte dintre aceste celule sînt pline cu granule intens colorate cu paraldehidă-fucsină; în schimb, restul celulelor, aflate în număr mare în partea parvocelulară a nucleului preoptic, conțin o cantitate mică sau nu conțin de loc granule. În ceea ce privește densitatea optică a produsului de neurosecreție, aceasta arată o valoare medie apropiată de cea a animalelor sacrificate în electronarcoză.

Prezența numeroaselor granule de-a lungul fibrelor nervoase este foarte caracteristică pentru tractusul preoptico-hipofizar al mrenei (fig. 10). Nu sînt rare nici picăturile de dimensiuni mari, care s-au format în urma fuziunii mai multor granule.

Eliminarea masivă a produsului de secreție se observă și în cazul neuronilor de la *Barbus meridionalis* și *Leuciscus cephalus*. La aceste specii, numărul celulelor în citoplasma cărora granulele de secreție se găsesc în abundență este mare (fig. 11). Tractusul preoptico-hipofizar conține de asemenea numeroase granule de neurosecreție. Densitatea optică a produsului este mai mare decît cea constatată la indivizii sacrificați în electronarcoză. La ambele specii, valoarea medie a densității optice aproape că s-a dublat (tabelul nr. 1).

La *Chondrostoma* se observă intensificarea activității de eliminare a produsului de neurosecreție din pericarioanele neuronilor neurosecretori (fig. 12). Nucleul acestor celule are dimensiuni mari și este înconjurat de o citoplasmă săracă în material de neurosecreție. De-a lungul fibrelor tractusului se găsesc granule, dar în număr mai mic decît la celelalte specii. Densitatea optică a produsului este aceeași cu cea observată la indivizii sacrificați în electronarcoză.

b. *Neurohipofiza*. Conținutul produsului de neurosecreție al neurohipofizei arată o variație destul de pronunțată la aceste animale. La *Barbus barbus* și *B. meridionalis*, cantitatea granulelor este foarte redusă atît în ramurile principale, cît și în cele secundare ale neurohipofizei. Den-

sitatea optică a produsului de neurosecreție arată valori mai scăzute față de cele observate la indivizii sacrificați în electronarcoză.

La *Chondrostoma* și *Leuciscus*, ramurile principale conțin granule în cantitate mică; în schimb, în ramurile secundare cantitatea granulelor este mare (fig. 13). Densitatea optică a produsului de neurosecreție la acest din urmă nivel arată valori mai ridicate decît cele constatate la indivizii sacrificați în electronarcoză.

DISCUȚII

Reacția activă a sistemului neurosecretor hipotalamo-neurohipofizar în sindromul general de adaptare a fost dovedită de numeroase cercetări efectuate atît la mamifere, cît și la celelalte grupe de vertebrate (5), (6), (8), (10). Aceasta a constituit obiectul mai multor cercetări (3), (6), (11), (12) și la teleosteeni.

Histologic, s-a constatat diminuarea cantitativă a produsului de neurosecreție la nivelul neuronilor din nucleul preoptic și la nivelul neurohipofizei în reacțiile de alarmă.

Cercetările noastre anterioare făcute la mai multe specii de teleosteeni au arătat că afinitatea tinctorială și cantitatea produsului de neurosecreție decelabilă histologic variază foarte mult de la o specie la alta (12).

Din cele patru specii de teleosteeni cercetate, trei (*Barbus barbus*, *Barbus meridionalis* și *Leuciscus cephalus*) aparțin grupei peștilor „bogați" în neurosecreție, iar o specie (*Chondrostoma nasus*) aparține grupei peștilor „săraci" în neurosecreție. Luînd în considerare acest lucru, este evident că modificările conținutului de neurosecreție vor fi diferite în stressul hipoxemic la speciile aparținînd celor două grupe amintite.

Analiza cercetărilor noastre citofotometrice ne arată că la *Barbus barbus* cantitatea și densitatea optică a produsului rămîn neschimbate în stressul hipoxemic. Reducerea cantității și a densității optice se observă la nivelul neurohipofizei în hipoxie.

La *Barbus meridionalis* și *Leuciscus cephalus* cresc în mod simțitor cantitatea și densitatea optică relativă a produsului de neurosecreție în stressul hipoxemic la nivelul pericarioanelor din nucleul preoptic. La nivelul neurohipofizei, creșterea aceasta nu este evidentă la *Barbus meridionalis*.

La *Chondrostoma* se observă numai creșterea moderată a densității optice a produsului de neurosecreție la nivelul neurohipofizei.

Din cele arătate reiese că în stress hipoxemic se intensifică elaborarea și eliminarea produsului de neurosecreție la cele trei specii „bogate" în neurosecreție. Acest lucru nu se observă la *Chondrostoma*, specie „săracă" în neurosecreție. În felul acesta se constată un paralelism între modificările cantitative și calitative ale produsului de neurosecreție și nevoia de oxigen a speciilor studiate.

Speciile care necesită o cantitate mai redusă de oxigen (*Barbus barbus*, *B. meridionalis* și *Leuciscus cephalus*) se caracterizează printr-o intensificare evidentă a eliberării materialului de neurosecreție în stress hipoxemic. În schimb, specia care necesită o cantitate mare de oxigen (*Chondrostoma nasus*) se caracterizează printr-un sistem preoptico-neurohipofizar mai puțin activ în hipoxie.

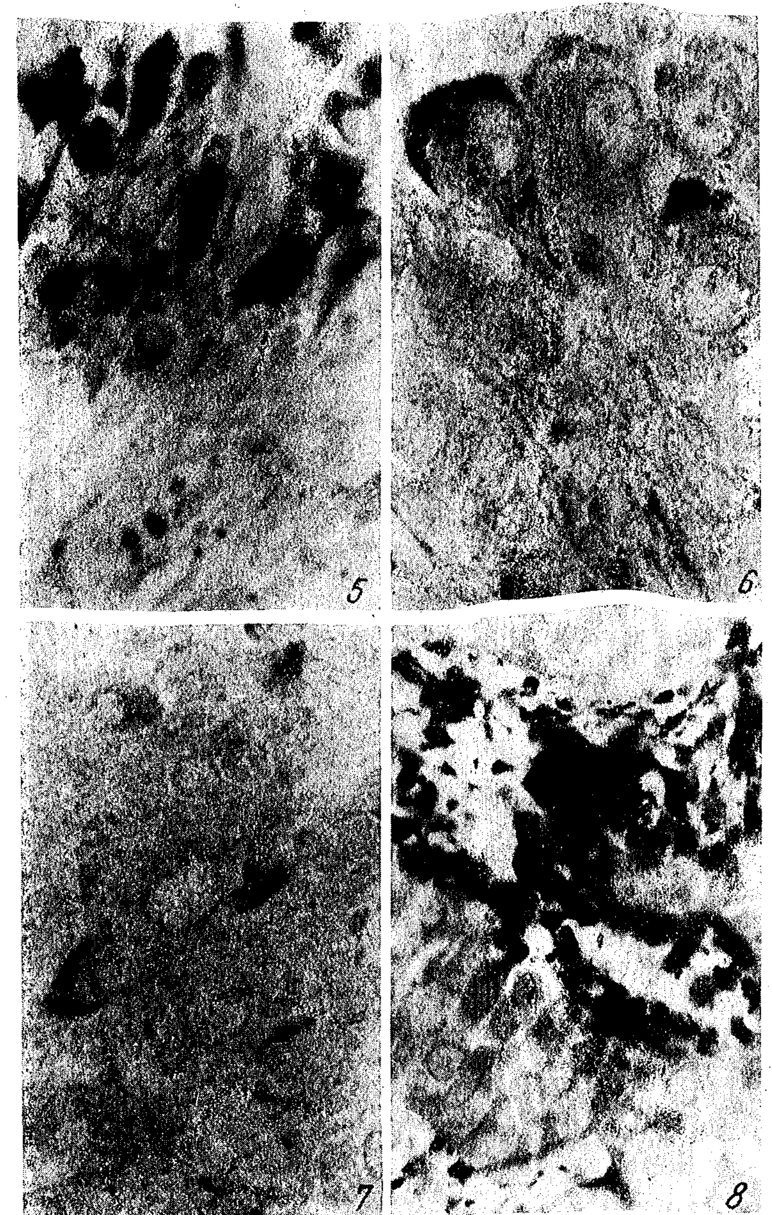
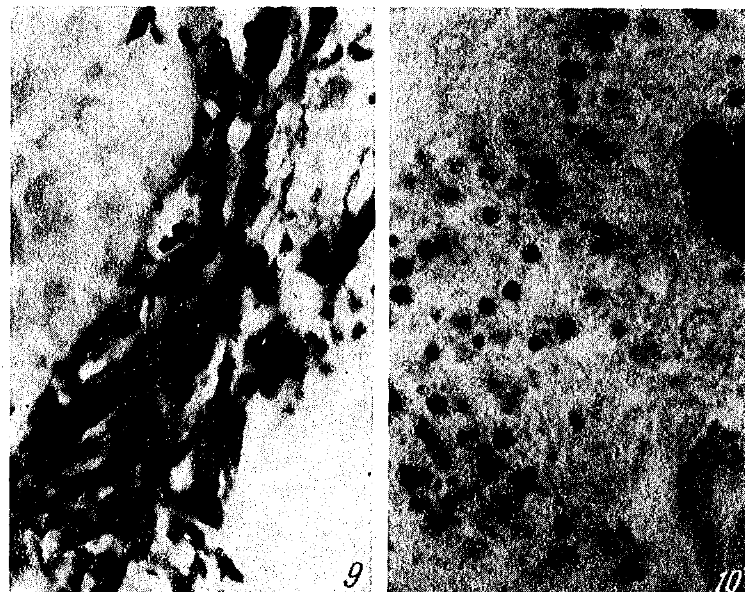


Fig. 5. — Neuroni neurosecretori din nucleul preoptic de *Barbus barbus* sacrificat în electronarcoză. Pericarioanele sînt pline cu granule de neurosecreție intens colorate (col. paraldehidă-fucsină; ob. 40×).

Fig. 6. — Neuroni neurosecretori din nucleul preoptic de *Barbus meridionalis petényi* sacrificat în electronarcoză (col. paraldehidă-fucsină; ob. 90×).

Fig. 7. — Neuroni neurosecretori din nucleul preoptic de *Leuciscus cephalus* sacrificat în electronarcoză (col. paraldehidă-fucsină; ob. 90 ×).

Fig. 8. — Substanță de neurosecreție în neurohipofiză de *Barbus meridionalis petényi* (col. paraldehidă-fucsină; ob. 90 ×).



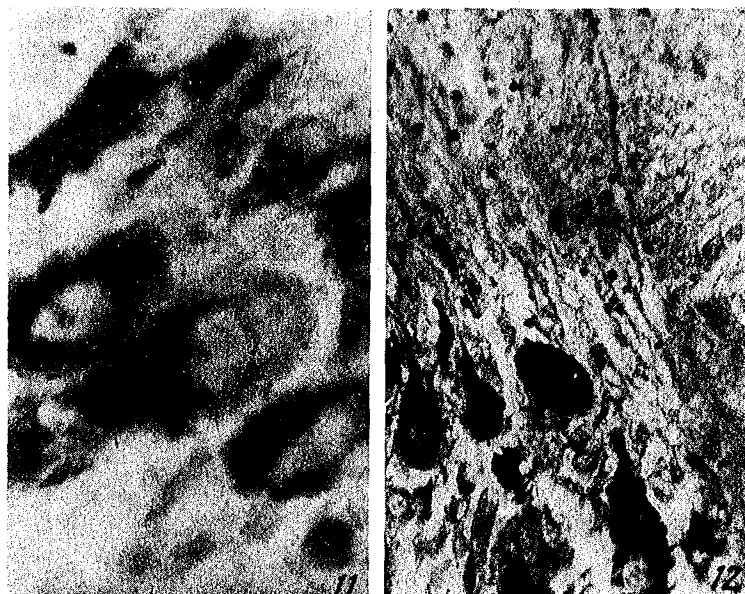


Fig. 9. — Substanță de neurosecreție în neurohipofiză de *Leuciscus cephalus* sacrificat în electronarcoză (col. paraldehidă-fucsină ; ob. 90 ×).

Fig. 10. — Picături de neurosecreție în tractusul preoptico-hipofizar de *Barbus barbus* în hipoxie (col. paraldehidă-fucsină ; ob. 90 ×).

Fig. 11. — Neuroni neurosecretori din nucleul preoptic de *Leuciscus cephalus* în hipoxie (col. paraldehidă-fucsină ; ob. 90 ×).

Fig. 12. — Neuroni neurosecretori din nucleul preoptic de *Chondrostoma nasus* în hipoxie (col. paraldehidă-fucsină ; ob. 90 ×).



Fig. 13. — Substanță de neurosecreție în neurohipofiză de *Chondrostoma nasus* în hipoxie (col. paraldehidă-fucsină ; ob. 20 ×).

La teleosteeni se poate presupune că există o legătură funcţională între activitatea de neurosecreţie a celulelor nervoase din nucleul preoptic şi necesitatea de oxigen a organismului, pentru clarificarea căreia sînt necesare cercetări experimentale ulterioare.

CONCLUZII

1. Cantitatea şi densitatea optică relativă a produsului de neurosecreţie din sistemul preoptico-neurohipofizar variază de la o specie de teleosteeni la alta.

2. La *Barbus barbus*, *B. meridionalis petényi* şi *Leuciscus cephalus* se observă intensificarea eliminării produsului de neurosecreţie din pericarioanele nucleului preoptic în hipoxie. Aceste specii necesită o cantitate mijlocie de oxigen.

3. La *Chondrostoma nasus* nu se observă intensificarea evidentă a eliminării produsului de neurosecreţie în hipoxie. Această specie necesită o cantitate mare de oxigen.

4. Se presupune că există o legătură funcţională între activitatea de neurosecreţie a neuronilor din nucleul preoptic şi necesitatea de oxigen a organismului la teleosteeni.

(Avizat de acad. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. BARGMANN W., Z. Zellforsch., 1953, **38**, 275–298.
2. DUCHESNE P. et KETELSLEGERS I., C. R. Soc. Biol. Paris, 1967, **161**, *3*, 722.
3. FRIDBERG G. u. OLSSON R., Z. Zellforsch., 1959, **49**, 531–540.
4. GABE M., *Neurosecretion*, Pergamon Press, New York – Philadelphia – Londra – Paris, 1966.
5. HILD W., Z. Zellforsch., 1950, **35**, 33–46.
6. JASINSKI A., Z. Zellforsch., 1968, **88**, 537–548.
7. LISON L., *Histochimie et cytochimie animales. Principes et methodes*, Gauthier Villars, Paris, 1960.
8. MOLNÁR B. et SZABÓ Zs., Rev. roum. d'Endocrinol., 1967, **4**, *2*, 121–126.
9. OCHONSKAYA I. A., POLENOV A. L., SELIVANOVA G. V., Histochemie, 1966, **7**, 327–329.
10. SCHARRER E. a. SCHARRER B., *Neuroendocrinology*, New York – Londra, 1963.
11. SCHIEBLER T. H. u. HARTMANN I., Z. Zellforsch., 1963, **60**, 89–146.
12. SZABÓ Zs. a. MOLNÁR B., Acta Biol. Hung., 1965, **15**, 383–392.
13. — Zool. Anz., 1968, **180**, *3/4*, 279–293.

Universitatea „Babeş-Bolyai" Cluj,
Catedra de zoologie.

Primită în redacţie la 16 ianuarie 1969.

DATE NOI PRIVIND VARIABILITATEA ŞI EVOLUŢIA STRUCTURALĂ A DENTIŢIEI LA SPECIILE DE *SPALAX* GÜLD. (1770) (*RODENTIA*, *MAMMALIA*)

DE

M. HAMAR

595.18 : 591.526

The examination of 145 skulls of *Spalax leucodon* Nordm. and *Spalax microphthalmus* Güld., demonstrated the variability and evolution of the trituration areas of the molar-teeth. The molarteeth are formed of four enamelled columns and it is suggested that these are corresponding to the four initial cusps present in the juveniles at the surface of molar-teeth. A hypothetical design of the evolution of trituration areas is suggested, using the nomenclature proposed for the *Cricetidae* by Hershkovitz and Vorontsov.

Reprezentanţii genului *Spalax* Güldenstaedt (1770) au fost mai puţin studiaţi din punctul de vedere al variabilităţii unor elemente structurale ale dentiţiei. După lucrările clasice ale autorilor T. Tullberg (8) şi L. Méhely (3), unele date fragmentare despre *Spalax* putem găsi în lucrările lui H. G. Stehlin şi S. Schaub (7), F. Petter (6) şi N. N. Voronţov (9). Ultimii doi includ genul *Spalax* în familia *Cricetidae*, iar F. Petter (6) ajunge la concluzia că acest gen prezintă cele mai multe afinităţi cu cricetidele mioceniene *Anomalomys*.

Dintre autorii citaţi, cel mai mult material a fost examinat de L. Méhely (3), care a remarcat variabilitatea dentiţiei în funcţie de vîrstă. Totuşi nu a ţinut seamă de această variabilitate, astfel încît multe specii descrise de el împreună cu A. Nehring se bazează pe variabilitatea dentiţiei în cadrul unei singure specii. De asemenea, S. I. Ognev (4) acordă o atenţie deosebită variabilităţii dentiţiei, reducînd considerabil numărul de specii în cadrul genului. J. R. Ellerman şi T.C.S. Morrison-Scott (1) cad în extremă, ignorînd aspecte specifice ale variabilităţii dentiţiei şi altor caractere morfologice în cadrul genului.

În lucrarea de față am urmărit variabilitatea și evoluția unor elemente structurale ale dentiției la *Spalax leucodon* Nordmann (1840) și *Sp. microphthalmus* Güldenstaedt (1770) în funcție atît de vîrstă, cît și de diferite regiuni din țară.

MATERIAL STUDIAT

În total au fost studiate 145 de cranii aparținînd celor două specii colectate la Valul lui Traian și Gura Dobrogii (jud. Constanța), Perieni (jud. Bîrlad), Suceava (jud. Suceava), Aiton, Jucu, Boju (jud. Cluj).

Pentru rezolvarea problemelor legate de taxonomie și de aspectele de filogenie, modificările structurale ale molarilor prezintă un interes deosebit. Materialul studiat de noi arată că în stadiul juvenil molarii la ambele specii prezintă o suprafață multituberculată, iar corpul lor este crestat (fig. 1–4).

În funcție de vîrstă, la exemplarele subadulte, suprafețele de triturație se aplatisează, tuberculii dispar, lobii izolați se unesc la exemplarele adulte și senex, formînd cîmpuri sau insule emailate închise (fig. 1–4).

În acest stadiu, la masticarea hranei participă numai crestele emailate, care sînt tari și mai ridicate. Urmărind evoluția molarilor la diferite specii și populații, vom constata că aceasta are un caracter asemănător. Astfel, dispariția tuberculilor inițiali și unirea lobilor se fac în toate cazurile în mod similar.

Apariția unor lobi externi la M^1, care uneori a fost luată ca o particularitate specifică, se remarcă la fiecare specie și la toate populațiile studiate (fig. 1 și 3).

De asemenea, urmărind poziția și numărul tuberculilor la exemplarele juvenile, se constată că în majoritatea cazurilor se pot evidenția patru tuberculi inițiali (fig. 5). Există însă cazuri cînd numărul acestor tuberculi inițiali este mai mare (fig. 5), așa cum de fapt a remarcat și L. M é h e l y (3). Examinînd însă la aceleași exemplare juvenile poziția trunchiurilor emailate, am constatat că în acest stadiu molarii sînt compuși din patru trunchiuri (fig. 6). Este greu de stabilit însă dacă aceste trunchiuri corespund întocmai celor patru tuberculi de pe suprafața molarilor. Existența acestor patru trunchiuri justifică oarecum ipoteza lui L. M é h e l y (3) privind numărul inițial al tuberculilor la speciile de *Spalax*. Pornind de la această ipoteză și aplicînd cu totul condiționat nomenclatura elaborată de H. F. O s b o r n (5), pentru insectivore și carnivore, dezvoltată ulterior de P h. H e r s h k o v i t z (citat după (9)) și N. N. V o r o n ț o v (9) pentru *Cricetidae*, evoluția molarilor la speciile de *Spalax* se prezintă ca în figurile 7 și 8.

Menționăm însă că tuberculii paraconus și protoconus (respectiv paraconid și protoconid), de obicei, chiar după naștere, sînt deja uniți între ei printr-o creastă care pe urmă se aplatisează.

La M^1 nu mai apare hipoconusul izolat, în schimb la M^3 și M_3 poziția izolată a metaconusului și hipoconusului, respectiv a metaconidului și hipoconidului, uneori este evidentă (fig. 1–4).

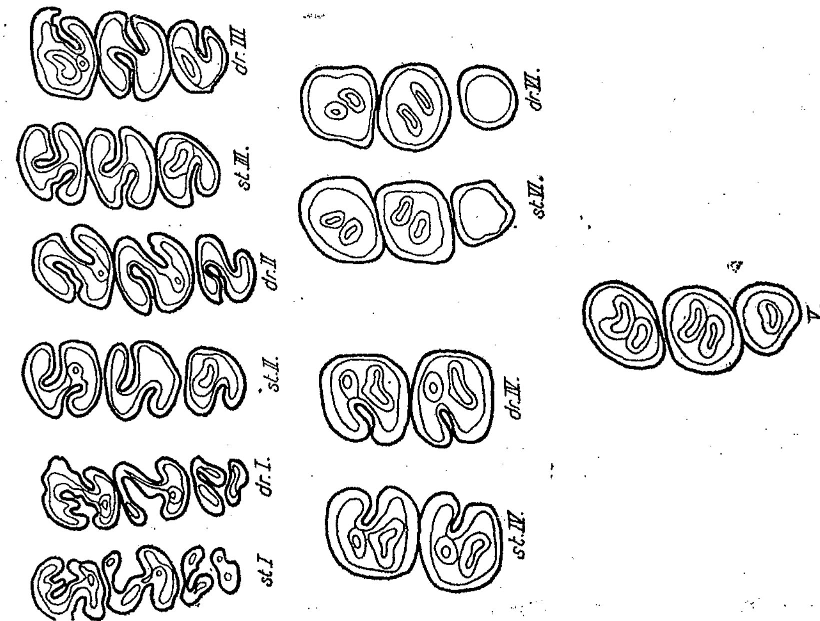


Fig. 2. – Variabilitatea molarilor inferiori la *Spalax leucodon* Nordm.

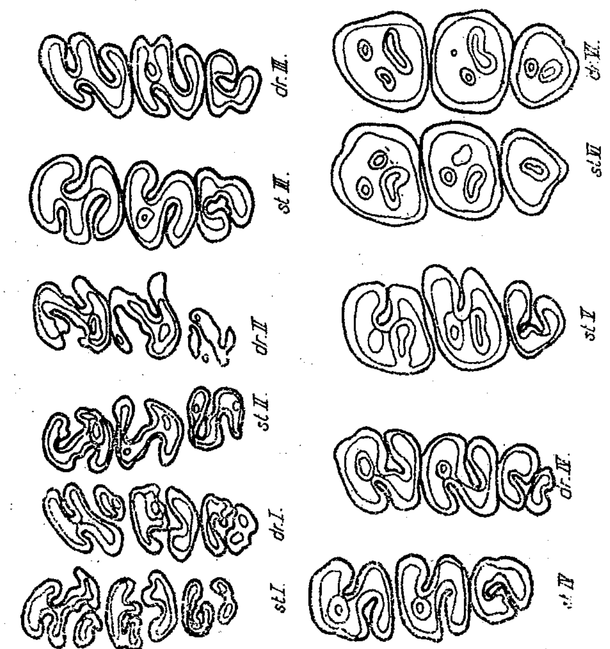


Fig. 1. – Variabilitatea molarilor superiori la *Spalax leucodon* Nordm.

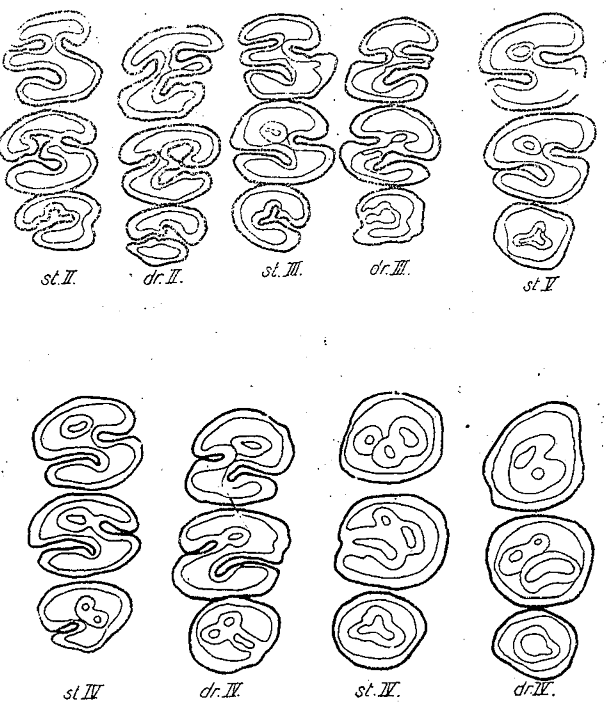


Fig. 3. — Variabilitatea molarilor superiori la *Spalax microphthalmus* Güld.

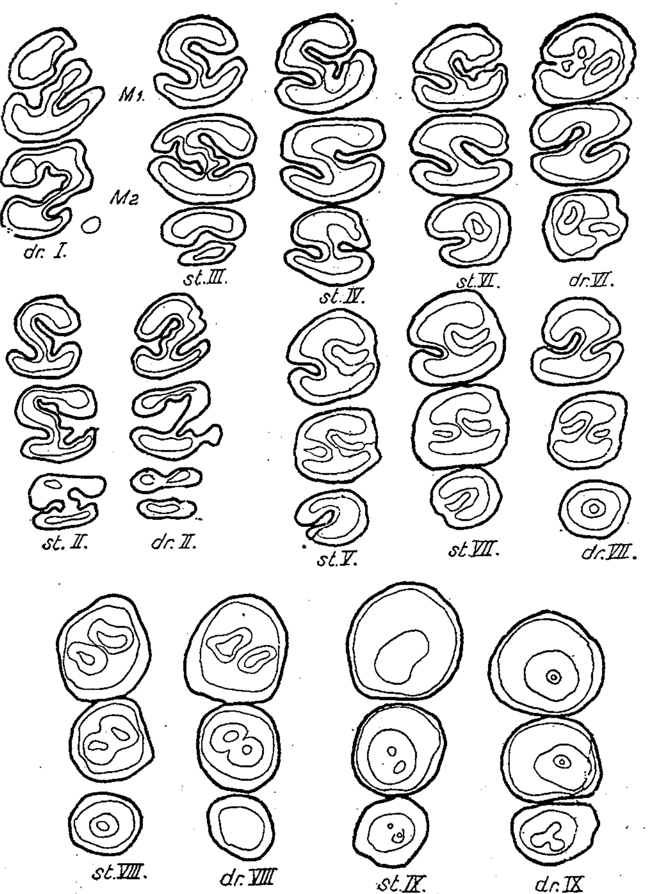


Fig. 4. — Variabilitatea molarilor inferiori la *Spalax microphthalmus* Güld.

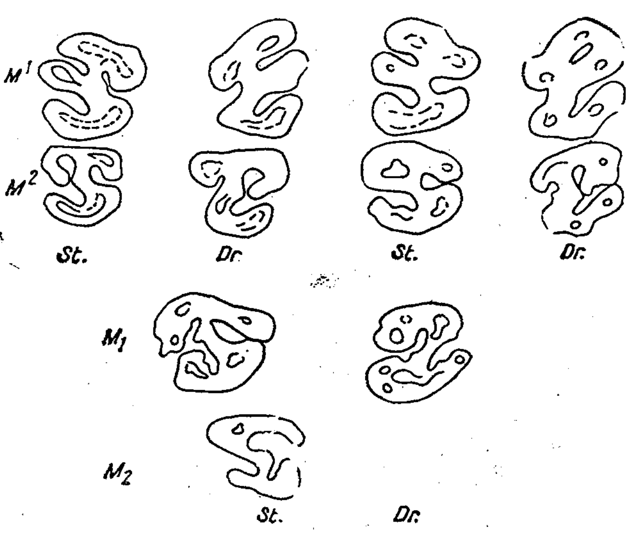


Fig. 5. — Suprafaţa de trituraţie a molarilor la exemplare juvenile de *Spalax leucodon* Nordm.

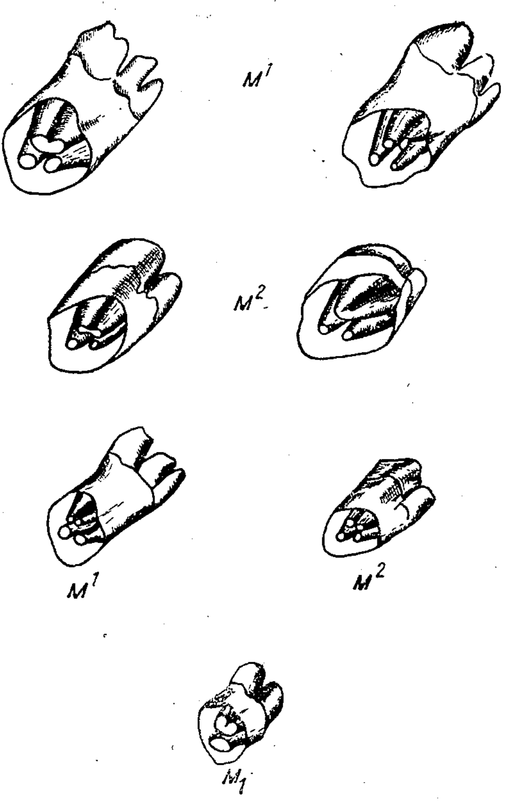


Fig. 6. — Structura trunchiurilor emailate la exemplarele juvenile de *Spalax leucodon* Nordm.

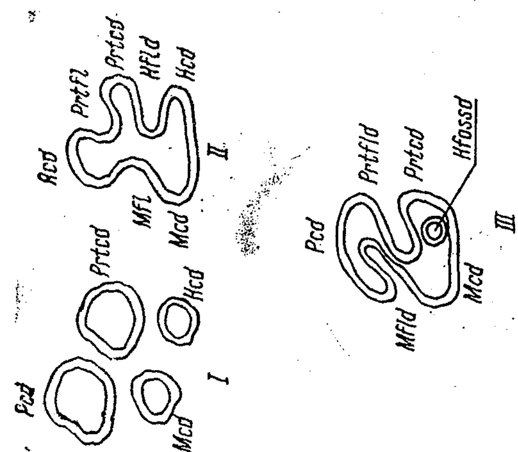


Fig. 8. — Evoluţia structurală a primilor molari inferiori M_1 la speciile de *Spalax* Güld., în funcţie de vîrstă. *Pcd*, Paraconid; *Prtcd*, protoconid; *Mcd*, metaconid; *Hcd*, hypoconid; *Mfld*, metaflexid; *Prfld*, protoflexid; *Hfld*, hypoflexid; *Mfossd*, metafossetid; *Prtfossd*, protofossetid; *Hfossd*, hypofossetid.

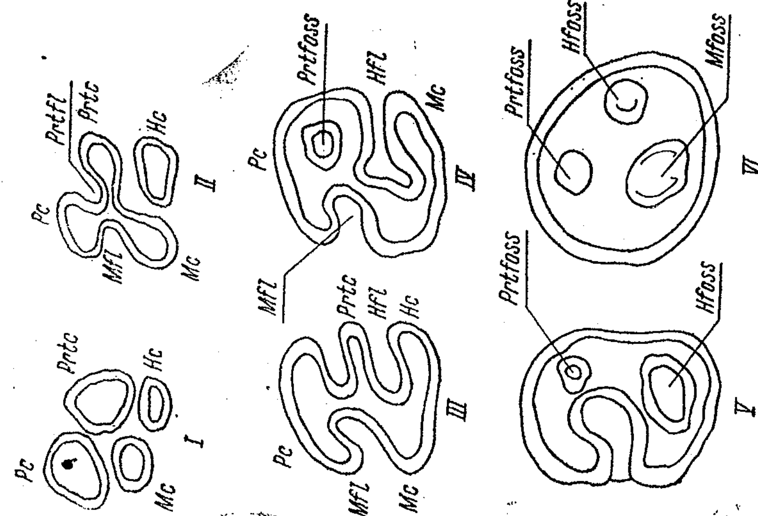


Fig. 7. — Evoluţia structurală a primilor molari M^1 superiori la speciile de *Spalax* Güld. în funcţie de vîrstă. *Pc*, Paraconus; *Prtc*, protoconus; *Mc*, metaconus; *Hc*, hypoconus, *Mfl*, metaflexus; *Prtfl*, protoflexus; *Hfl*, hypoflexus; *Mfoss*, metafossetus; *Prtfoss*, protofossetus; *Hfoss*, hypofossetus.

DISCUŢII

Materialul examinat arată că variaţiile structurale ale molarilor la speciile *Spalax leucodon* şi *Sp. microphthalmus* Güld. au acelaşi caracter. Evoluţia structurală a molarilor în funcţie de vîrstă arată de asemenea o asemănare. De aceea credem că evidenţierea taxonomică a speciilor numai pe baza variaţiilor constante pe suprafeţele de trituraţie a molarilor este destul de hazardată. La asemenea studii trebuie luate în considerare toate elementele morfologice ale craniului, precum şi elementele anatomice şi citogenetice.

În ceea ce priveşte unele ipoteze şi teorii generale referitoare la originea şi evoluţia filogenetică a molarilor la rozătoare, materialul nostru arată că teoria trituberculară a lui H. F. Osborn (5), H. G. Stehlin şi S. Schaub (7) nu poate fi aplicată în cazul speciilor de *Spalax*. Acest material arată că iniţial molarii sînt compuşi din patru trunchiuri emailate, aşa cum a presupus şi T. Tullberg (8). Nu ne putem pronunţa deocamdată în privinţa numărului de tuberculi. Avînd în vedere însă că trunchiurile sînt în număr de patru, acceptăm ipoteza lui T. Tullberg (8) şi L. Méhely (3) privind numărul de tuberculi în stadiu iniţial la speciile de *Spalax*.

Nu este exclus însă ca acest număr să reprezinte un caracter secundar, care în stadiul iniţial să fie multitubercular, aşa cum a presupus C.J.F. Major (2).

Schema evoluţiei molarilor în funcţie de vîrstă propusă de noi se bazează pe ipoteza că numărul iniţial al tuberculilor la *Spalax* este de patru. În funcţie de noi descoperiri şi de noi date, desigur că această schemă poate suferi modificări şi îmbunătăţiri.

(Avizat de prof. O. Necrasov.)

BIBLIOGRAFIE

1. Ellerman J. R. a. Morrison-Scott T. C. S., *Checklist of Palearctic and Indian Mammals*, Brit. Mus., Londra, 1952.
2. Major C.J.F., Proc. Zool. Soc. London, 1843, 179–215.
3. Méhely L., *Species Generis Spalax*, Budapesta, 1909, 1–345.
4. Ognev S. I., *Zverii SSSR i prilejaşcih stran*, Izd. AN SSSR, Moskva–Leningrad, 1947, 559–641.
5. Osborn H. F., *Evolution of Mamalian molar Teeth*, New York, 1907, 144–151.
6. Petter F., *Mammalia*, 1961, 25, *4*, 485–489.
7. Stehlin H. G. u. Schaub S., *Die Trigodontie der Simplicidentaten Nager.*, *Sweizerische Paleontologische Abhandl.*, Verlag Birkhauser, AG-Basel, 1951, 67, 96–271.
8. Tullberg T., *Über das System des Nagetiere*, Druck der Akad. Buchdr. Edv., Berlin, 1899.
9. Voronţov N. N., *Evoluţia pişcevaritelnoi sistemî grîzunov (Mîşeobraznie)*, Izd. „Nauka" Sibirsk. Otdelenie, Novosibirsk, 1967, 1–230.

I.C.C.P.

Primit în redacţie la 16 ianuarie 1969.

INFLUENŢA TEMPERATURII ASUPRA ACŢIUNII METABOLICE A ADRENALINEI

DE

DUMBRĂVIŢA SCHMIDT şi NISTOR ŞANTA

577 : 174.5 : 591.1.05

The influence of temperature on the metabolic activity of adrenaline was studied in *Rana ridibunda*.

It was found that :

— At low temperatures (2° to 4°C) adrenaline induced a considerable intensification of respiratory exchanges, at high temperatures (23° to 25° C ; 30° to 32°C) a definite diminution.

— Under the action of adrenaline the respiratory quotient underwent a clear deviation towards the upper normal limit (1.0) sometimes exceeding it. The strongest effects were obtained at low temperatures (2° to 4°C).

Pînă în prezent au fost făcute numeroase cercetări privitoare la acţiunea adrenalinei asupra metabolismului energetic al animalelor homeoterme. În anul 1949, L. L u n d h o l m (6) a publicat o valoroasă sinteză despre această problemă, în care se arată efectul calorigen al adrenalinei la : cobai (H. R e i n, R. K r a m e r, G. S c h ä f f e r), cîini (G. L u s k şi R. E g g l e t o n), om (S. D i e t r i c h), precum şi în cazul ţesuturilor izolate (O. M e y e r h o f f şi K. L o h m a n n).

O serie de cercetători (1), (6), (9) au constatat însă o diminuare a schimburilor respiratorii după administrarea unor doze de adrenalină relativ crescute.

Rezultatele de pînă acum nu sînt destul de concordante spre a putea trage o concluzie certă asupra acestei probleme.

Despre acţiunea adrenalinei asupra metabolismului energetic al animalelor poikiloterme există, de asemenea, o serie de date (2), (3), (8), (10), din care rezultă că la aceste animale adrenalina provoacă o ridicare a metabolismului energetic, prin creşterea consumului de O_2.

Lipsind din literatura consultată lucrări privitoare la influenţa temperaturii asupra acţiunii metabolice a adrenalinei, ne-am propus să întreprindem unele cercetări în acest scop pe broasca de lac.

Rezultatele obţinute sînt prezentate în lucrarea de faţă.

MATERIAL ŞI METODĂ

Experienţele au fost făcute pe mai multe loturi de broaşte (*Rana ridibunda*), în stare de inaniţie.

S-a lucrat la următoarele cinci nivele termice: I, 2—4°C; II, 9—11°C; III, 17—19°C; IV, 23—25°C şi V, 30—32°C. Trecerea aceluiaşi lot de la un nivel termic la altul a fost urmată de o perioadă de adaptare a animalelor, timp în care s-a urmărit stabilizarea nivelului metabolic. Adrenalina, în doze diferite (400, 300, 200, 100 µg/50 g greutate corporală vie) a fost administrată prin injecţii în sacii limfatici dorsali.

Măsurarea schimburilor respiratorii s-a făcut din două în două ore, timp de 8 ore de la administrarea hormonului, cu ajutorul unui interferometru Zeiss.

Cercetările au fost efectuate în două serii: prima iarna, în luna februarie; a doua vara, în lunile iunie — iulie. În experienţele din cursul iernii, cu caracter preliminar, s-a lucrat numai cu o singură doză de adrenalină (400 µg) şi la trei nivele termice (I, III şi IV).

REZULTATELE OBŢINUTE

Valorile metabolismului energetic în condiţii normale şi după administrarea de adrenalină sînt prezentate în tabelele nr. 1 şi 2.

I. Tabelul nr. 1 cuprinde datele obţinute în cursul experienţelor preliminare efectuate în timpul iernii. Din analiza lor rezultă că: schimburile respiratorii şi metabolismul energetic prezintă diferenţe considerabile, conforme cu regula generală privind influenţa temperaturii asupra acestora. În ceea ce priveşte acţiunea adrenalinei, de asemenea diferă de la un nivel termic la altul, efectele cele mai puternice exercitîndu-se asupra animalelor din lotul de la temperatura joasă (2—4°C), considerabil mai scăzute la 17—19°C şi chiar unele valori negative la temperatura de 23—25°C. Reprezentate grafic (fig. 2), aceste diferenţe sînt foarte evidente.

Comparînd aceste date, se observă că nu este o deplină concordanţă între consumul de O_2 şi eliminarea de CO_2. De exemplu, la temperatura de 23—25°C, consumul de O_2 este mai scăzut cu 21,78 % faţă de cel bazal, pe cînd eliminarea de CO_2, dimpotrivă, este mai crescută cu 28,00 %.

Citurile respiratorii (tabelul nr. 3), înainte de administrarea adrenalinei, erau aproximativ egale pentru toate cele trei nivele termice, indicînd o utilizare de lipide (0,7), iar după aceea ele au crescut, ajungînd la valori supraunitare (1,2), la treptele termice III şi IV. Deşi QR nu este considerat un indice sigur pentru metabolismul intermediar, este totuşi util să fie luat în considerare (4). În cazul nostru, trecerea sub acţiunea adrenalinei de la un QR caracteristic pentru catabolizarea grăsimilor la unul supraunitar poate că, într-adevăr, denotă o acţiune de sinteză de grăsimi pe seama glucozei rezultate din glicogenoliza provocată de acest hormon, aşa cum susţinea L u s k încă din 1917.

În orice caz, din această primă serie de experienţe rezultă în mod categoric că acţiunea unei doze de 400 µg adrenalină asupra schimburilor respiratorii este mai puternică atunci cînd animalele se găsesc la o temperatură scăzută decît la temperaturi normale şi la cele uşor crescute.

II. În cea de-a doua serie de experienţe efectuate în timpul verii şi cu doze diferite de adrenalină, s-a constatat că valorile iniţiale au prezentat diferenţe uneori importante de la un lot la altul, pentru acelaşi

Tabelul nr. 1

Efectul calorigen al unor doze de 400 µg adrenalină/50 g greutate corporală la trei nivele termice

Temperatura °C	Nr. experienţe efectuate	Consumul de O_2 înainte de administrarea adrenalinei ml/g/h	Consumul de O_2 după administrarea adrenalinei ml/g/h	Diferenţa %	Producerea de CO_2 înainte de administrarea adrenalinei ml/g/h	Producerea de CO_2 după administrarea adrenalinei ml/g/h	Diferenţa %	cal/g/h înainte de administrare	cal/g/h după administrare	Diferenţa %
2—4	11	0,023	0,039	+69,56	0,012	0,034	+183,33	0,112	0,197	+75,89
17—19	16	0,050	0,072	+44,00	0,037	0,060	+ 62,16	0,232	0,350	+50,86
23—25	14	0,101	0,079	−21,78	0,075	0,096	+ 28,00	0,435	0,432	−2 ,75

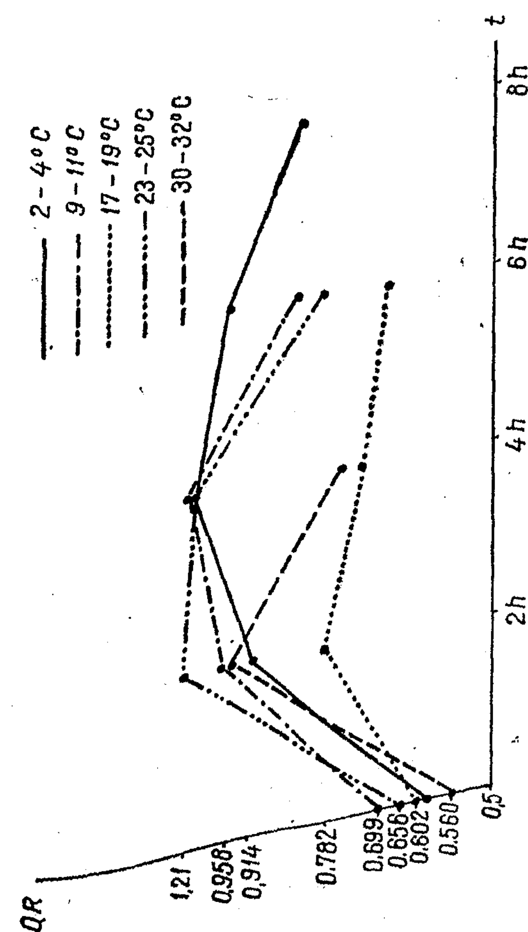


Fig. 1. — Variaţia citului respirator după administrarea a 400 µg adrenalină/50 g greutate corporală la diferite temperaturi.

nivel termic, și variații conforme regulii de la o treaptă la alta, ajungîndu-se ca valorile obținute la 30—32°C să fie de aproximativ 7 ori mai mari decît cele de la 2—4°C (fig. 2).

Cu *doza de 400 µg* s-a experimentat numai pe două loturi : unul la temperatura de 9—11°C (II), celălalt la 30—32°C (V), constatîndu-se că a provocat la primul lot o *intensificare* a consumului de O_2 cu 11,42%, iar la lotul secund o *scădere* de 14,15% cu o diferență între cele două nivele de 25,57%.

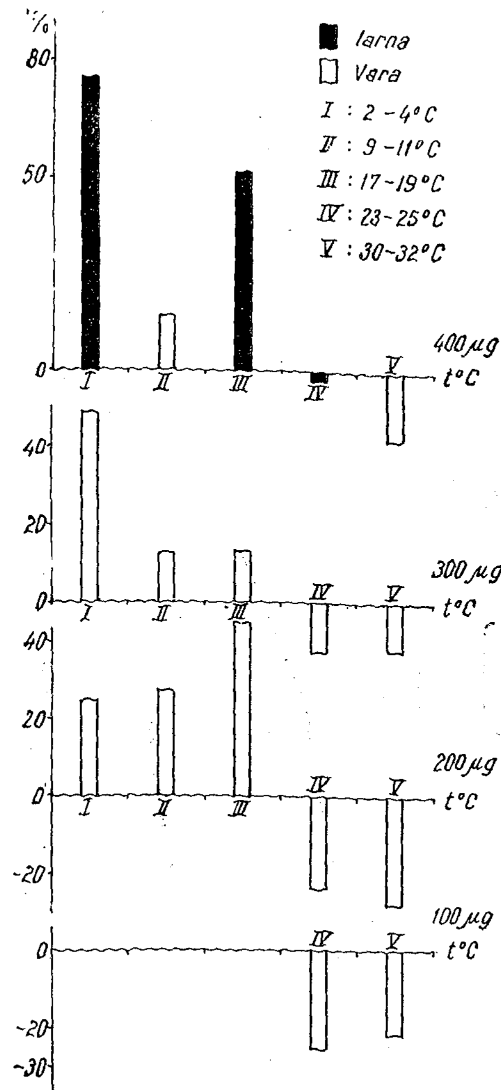


Fig. 2. — Variația metabolismului energetic la *Rana ridibunda* după administrarea unor doze de adrenalină la diferite temperaturi.

Eliminarea de CO_2 a sporit cu 37,25% la temperatura de 9—11°C și abia cu 19,33% la cea de 30—32°C, deci cu 17,92% mai puțin la supraîncălzire decît la o răcire moderată.

Broaștele fiind în stare de inaniție, cîtul respirator inițial și în acest sezon a fost de aproximativ 0,7, iar după adrenalină s-a ridicat la circa 0,9, fără să devină însă supraunitar.

Cu *doza de 300 µg* adrenalină s-a lucrat la toate cele 5 trepte termice experimentale, obținîndu-se rezultatele menționate în tabelul nr. 2 și în figura 2. Se constată că la temperaturi joase (2—4°C) această doză a provocat o puternică intensificare a schimburilor respiratorii, consumul de O_2 crescînd cu 57,89% și eliminarea de CO_2 cu + 84,61%, efectul devenind din ce în ce mai slab, iar la temperaturile crescute ajungîndu-se la valori negative considerabile. QR a variat în același sens ca și în experiențele precedente (fig. 1).

Doza de 200 µg adrenalină a provocat și ea stimulări metabolice evidente la temperaturile joase și diminuări atît ale consumului de O_2, cît și ale eliminării de CO_2 la cele ridicate.

Evoluția acestor variații nu concordă cu ceea ce s-a observat în cazul dozelor de 400 și 300 µg cînd stimularea maximă a consumului de O_2 s-a

Tabelul nr. 2

Efectul calorigen al unor doze de adrenalină la 5 nivele termice

Temperatura °C	Nr. experiențe efectuate	Consum de O_2 înainte de administrarea adrenalinei ml/g/h	Consum O_2 după administrarea de adrenalină ml/g/h	Diferența %	Producerea de CO_2 înainte de administrarea de adrenalină ml/g/h	Producerea de CO_2 după administrarea de adrenalină ml/g/h	Diferența %	cal/g/h înainte de administrare	cal/g/h după administrare	Diferența %	Doza adrenalină µg/50 g greutate corporală
2—4 I	10	0,038	0,060	+57,89	0,013	0,024	+ 84,61	0,177	0,263	+48,58	300
	5	0,033	0,042	+27,27	0,012	0,025	+108,33	0,143	0,178	+24,47	200
9—11 II	7	0,070	0,078	+11,42	0,051	0,070	+ 37,25	0,340	0,385	+13,23	400
	4	0,043	0,050	+16,27	0,032	0,048	+ 50,00	0,226	0,254	+12,38	300
	4	0,051	0,066	+29,41	0,022	0,048	+118,18	0,220	0,280	+27,27	200
17—19 III	12	0,098	0,111	+13,26	0,062	0,088	+41,93	0,477	0,539	+12,99	300
	5	0,091	0,159	+74,72	0,046	0,057	+ 23,91	0,470	0,678	+44,25	200
23—25 IV	7	0,111	0,073	−34,23	0,072	0,077	+ 6,94	0,600	0,522	−13,00	300
	5	0,195	0,148	−24,10	0,119	0,043	− 63,86	0,838	0,631	−24,70	200
	5	0,198	0,168	−15,15	0,108	0,096	−11,11	1,020	0,763	−25,19	100
30—32 V	5	0,219	0,188	−14,15	0,150	0,179	+ 19,33	1,137	0,942	−17,15	400
	7	0,254	0,198	−22,04	0,186	0,166	− 10,75	1,162	1,020	−12,22	300
	2	0,214	0,136	−36,44	0,179	0,185	+ 3,35	1,044	0,750	−28,16	200
	2	0,162	0,120	−25,92	0,114	0,114	0	0,786	0,618	−21,37	100

produs la treapta termică de 17—19°C (cea mai obișnuită), pe cînd la temperatura de 2—4°C aceasta a fost de numai 27%. Valorile obținute pentru eliminarea de CO_2 concordă însă cu regula generală și pentru această doză, la primul nivel termic producîndu-se o creștere de 108%, la 17—19°C fiind de numai 23%, iar la 23—25° C scăzînd cu aproximativ 64%.

Modificările QR demonstrează și în cazul acestei doze o utilizare evidentă de glucoză obținută din rezervele de glicogen.

Am folosit și *o doză de 100 µg* adrenalină, însă numai la temperaturile ridicate, constatînd că și aceasta a avut un efect depresiv asupra metabolismului.

Prin urmare, din ansamblul acestor rezultate reiese că, la broasca de lac acțiunea adrenalinei asupra schimburilor respiratorii și metabolismului energetic depinde în mod categoric de temperatura la care se găsesc animalele, efectul fiind puternic stimulator la temperaturile joase și devenind negativ la cele ridicate.

DISCUȚII

În experiențele noastre am asociat doi factori care au o puternică influență asupra proceselor metabolice: temperatura și adrenalina. În aceste condiții experimentale s-a constatat că temperatura își exercită cunoscuta sa acțiune, provocînd o treptată intensificare a schimburilor respiratorii și a metabolismului, proporțional cu creșterea sa, de la 2 pînă la 32°C. Aceasta se întîmplă, în mod obișnuit, la broaștele netratate cu adrenalină; la cele cărora li s-a administrat acest hormon catabolizant, influența temperaturii a fost însă profund modificată, în sensul că ea a diminuat atît efectul inhibitor al temperaturilor joase, cît și pe cel stimulator al temperaturilor ridicate. Prin urmare, adrenalina are într-adevăr o acțiune hipermetabolică și calorigenă, însă numai la temperaturile joase și moderate, pe cînd la cele ridicate, dimpotrivă, ea produce efecte contrare. Acest fapt a mai fost semnalat și de M. A v a r g u è s (2), care a arătat că la amfibii (*Discoglossus*) efectele adrenalinei sînt în funcție de temperatură. C. A. P i c o ș (8), experimentînd pe crap de cultură, a constatat că acțiunea adrenalinei asupra metabolismului energetic depinde de nivelul acestuia: ridicîndu-l cînd era scăzut și coborîndu-l pe ce lcrescut. Mai notăm și faptul că C. M a t e i (7) a descris efecte hiperglicemice sezoniere diferite ale adrenalinei: iarna fiind mai mari decît vara.

Pe lîngă acestea, în privința „acțiunii calorigene'' a adrenalinei, dar fără să se ia în considerare influența temperaturii, au mai fost efectuate un număr mare de lucrări, însă, din păcate, prea discordante și neconcludente. Mulți autori au constatat că adrenalina, în doze moderate, provoacă o stimulare a metabolismului, ceea ce i-a determinat pe B o o t h b y și S a n d i f o r d să o definească, la sugestia lui L u s k, ca „acțiune calorigenă'', fără să i se poată da însă și o explicație mulțumitoare.

Cu doze mari de adrenalină, efectele obținute nu au fost atît de categorice, întregistrîndu-se chiar efecte negative.

Plecînd de la această situație, A. S p o e l s t r a (9) a întreprins un studiu complex privitor la acțiunile fiziologice ale adrenalinei și noradrenalinei la pisică, ajungînd la unele concluzii demne de tot interesul, dintre care notăm aici că *dozele mici* provoacă o intensificare a metabolismului, pe cînd dozele mari exercită o *acțiune difazică* asupra schimburilor respiratorii, fără să explice determinismul acestor efecte.

Într-o lucrare făcută pe broaște, C. F. C o r i și K. W. B u c h w a l d (3) reiau ipoteza lui O. M e y e r h o f f, potrivit căreia acțiunea calorigenă a adrenalinei s-ar datora intensificării respirației tisulare de către excesul de acid lactic rezultat din glicoliza favorizată de acest hormon. Ca urmare a acestui fapt, o mare parte din acidul lactic este reconvertit în glicogen, proces care se realizează cu cheltuială de energie. Lucrînd la temperatura de 15°C, acești autori au obținut o evidentă creștere a consumului de O_2, cu doze relativ scăzute (0,05 — 0,1 mg), deși animalele aveau sistemul nervos central distrus (cu excepția bulbului).

Întrucît aceste animale suferiseră și o hepatectomie totală, rezultă că efectul calorigen al adrenalinei nu depinde nici de excluderea controlului nervos și nici de înlăturarea metabolismului hepatic.

În monografia lor privind acțiunea hormonilor asupra proceselor moleculare, G. L i t w a c k și D. K r i t c h e w s k y (5) au analizat ipoteza privitoare la acțiunea calorigenă a adrenalinei prin influența acestui hormon asupra metabolismului lipidic mobilizînd din grăsimile tisulare importante cantități de acizi grași liberi. Din datele prezentate de acești autori apare ca plauzibilă ipoteza privind intervenția adrenalinei și noradrenalinei în metabolismul trigliceridelor, însoțită de o intensificare a producției de căldură. De aici rezultă că orice factor care alterează într-un fel oarecare acest metabolism poate modifica și efectul calorigen al catecolaminelor. Așa, de exemplu, deficitul de glucoză, și, deci, al unei importante surse de α-glicerofosfat și de energie, atrage după sine dispariția efectului calorigen al adrenalinei, iar insulina, favorizînd pătrunderea glucozei în celule, intensifică acest efect.

În concluzie, se consideră că adrenalina provoacă o creștere a liberării de acizi grași liberi, iar aceștia la rîndul lor, determină o intensificare a consumului de O_2, ceea ce duce la creșterea ratei metabolice și la producerea efectului calorigen. Autorii sînt însă de părere că, în afară de această cauză, ar mai fi posibile și alte procese calorigene favorizate de adrenalină.

Ipotezele arătate mai sus, deși sînt judicioase și verosimile, nu ne ajută la explicarea diferențelor obținute în funcție de temperatură, cu aceleași doze de adrenalină.

Din experiențele noastre reiese în mod categoric că atît iarna, cît și vara efectul calorigen al adrenalinei este pozitiv la temperaturile joase și scade pe măsură ce temperatura crește, devenind negativ la temperaturile mai ridicate de 23°C.

Un alt fapt remarcabil este acela că, sub acțiunea tuturor dozelor de adrenalină folosite și la toate treptele termice la care s-a lucrat, inclusiv cele cu efecte negative, s-a produs o *creștere a cîtului respirator* de la o valoare bazală de inaniție de aproximativ 0,6—0,7 la o valoare apropiată și chiar superioară lui 1 (tabelul nr. 3).

Întrucît cîtul respirator a avut aproximativ aceeași valoare la animalele netratate, indiferent de diferențele metabolice provocate de nivelele termice, se poate considera că, dintre cei doi factori metabolic activi (temperatura și adrenalina), numai adrenalina a avut influențe asupra

cîtului respirator, cel mai puternic efect obținîndu-se la temperatura de 2–4°C, iar cel mai slab la cea de 17–19°C (care pare a fi temperatura preferată a acestor animale).

Deci, din ansamblul acestor fapte reiese că efectul calorigen al adrenalinei depinde de intensitatea proceselor metabolice care sînt în curs de

Tabelul nr. 3

Variația QR după administrarea a 400 μg adrenalină/50 g greutate corporală la diferite temperaturi

Temperatura °C	Cît respirator	Condiții experimentale
2–4	0,602	normale
	0,914	2 h, după administrarea adrenalinei
	1,020	4 h, după administrarea adrenalinei
	0,966	6 h, după administrarea adrenalinei
	0,823	8 h, după administrarea adrenalinei
9–11	0,699	normale
	0,958	2 h, după administrarea adrenalinei
	1,097	4 h, după administrarea adrenalinei
	0,840	6 h, după administrarea adrenalinei
17–19	0,625	normale
	0,782	2 h, după administrarea adrenalinei
	0,720	4 h, după administrarea adrenalinei
	0,684	6 h, după administrarea adrenalinei
23–25	0,656	normale
	1,210	2 h, după administrarea adrenalinei
	1.040	4 h, după administrarea adrenalinei
	0,792	6 h, după administrarea adrenalinei
30–32	0,560	normale
	0,954	2 h, după administrarea adrenalinei
	0,763	4 h, după administrarea adrenalinei

desfășurare în momentul administrării hormonului: stimulîndu-le pe cele lente și inhibîndu-le pe cele care sînt deja la un nivel ridicat. La aceste efecte s-ar putea ajunge prin intrarea în joc a unor mecanisme reglatoare fie la nivel celular, fie la nivelul organismului. Pentru descoperirea și elucidarea unor asemenea mecanisme sînt necesare noi cercetări, dintre care unele sînt chiar în curs de desfășurare.

CONCLUZII

Cercetîndu-se schimburile respiratorii și metabolismul energetic, la *Rana ridibunda*, la 5 trepte diferite de temperatură și sub acțiunea unor doze diferite de adrenalină (100–400 μg/50 g greutate corporală) s-au constatat atît iarna, cît și vara următoarele:

1. Creșterea temperaturii de la 2 pînă la 32°C a provocat obișnuita intensificare a proceselor metabolice.

2. Cîtul respirator al animalelor din toate loturile experimentale (aflate în stare de inaniție și netratate cu adrenalină) era cuprins între 0,6 și 0,7 la toate cele 5 nivele termice utilizate.

3. Sub acțiunea adrenalinei cîtul respirator a suferit o deviere categorică spre limita normală superioară (1,0), uneori depășind-o. Efectele cele mai puternice și de mai lungă durată au fost obținute la temperaturile joase (2–4°C).

4. Adrenalina a provocat o intensificare considerabilă a schimburilor respiratorii și a termogenezei la animalele aflate la temperaturile joase și o categorică diminuare la temperaturile ridicate (23–25 și 30–32°C).

5. Antagonismul dintre acțiunea temperaturii și cea a adrenalinei se datorește, probabil, intrării în joc a unor mecanisme regulatoare metabolice cu retroacțiune („feedback"), care limitează activitatea și înlătură epuizarea celulară. Natura unor asemenea mecanisme și modul cum funcționează încă nu se cunosc.

(Avizat de acad. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. ABDERHALDEN E. u. GELHORN E., Pflügers Arch. f. die ges. Physiol., 1923, **199**, 320.
2. AVARGUÈS M., C. R. Soc. Biol., 1961, **155**, *4*, 732–735.
3. CORI C. F. a. BUCHWALD K. W., Proc. Soc. Exper. Biol. a. Med., 1930, **28**, 104.
4. KLEIBER M., *The fire of life*, John Wiley Sons, New York – Londra, 1961.
5. LITWACK G. a. KRITCHEWSKY D., *Action of hormones on molecular processes*, Londra, 1964.
6. LUNDHOLM L., Acta physiologica scandinavica, 1949, **19**, suppl. 67.
7. MATEI C., Rev. roum. Biol. – Série de Zoologie, 1966, **11**, *4*, 309–414.
8. PICOȘ C.A., Anal. Univ. Buc., seria biol., 1963, **12**, 98.
9. SPOELSTRA A., Jour de Physiol., 1963, **55**, 677.
10. WATLINGTON CH. a. BURK P. R., J. Cell a. Comp. Physiol., 1965, **65**, *3*, 337–354.

Facultatea de biologie,
Laboratorul de fiziologie animală.

Primit în redacție la 18 decembrie 1968

CERCETĂRI ASUPRA BILANȚULUI ENERGETIC LA OMIDA PĂROASĂ A DUDULUI (*HYPHANTRIA CUNEA* DRURY) (*LEPIDOPTERA-ARCTIDAE*)

DE

ELEONORA ERHAN

591.1 : 595.787

The energy balance was investigated in fall webworm (*H. cunea* Lepidoptere Actidae), in order to establish the efficiency of the food energy utilization, in both larval generations, as well as the influence of the quality of the food on the energy utilization.
The results showed that in both generations, the larvae fed with *Acer negundo* leaves stored an equal amount of energy, that represents 57 per cent of 100 calories of metabolizable energy, as a mean value for the whole larval stage. The poorer quality of the leaves in the fall is supplemented by a higher consumption of the food.
The energy utilization in fall webworm larvae reared on different host plants, *Morus alba, Acer negundo, Cerassus avium, Juglans regia* and *Prunus domestica* is very much alike, the mean value of the stored energy averaging up to 60 per cent of 100 calories of metabolizable energy.

Introdusă relativ recent în fauna europeană (4), (5), omida păroasă a dudului s-a răspîndit repede și pe teritoriul țării noastre, fiind favorizată de polifagie și în general de marea sa plasticitate ecologică. În momentul de față această specie se înscrie pe lista celor mai temuți dăunători pomicoli și sericicoli.

Din acest motiv s-au întreprins o serie de cercetări pentru a se evidenția atît caracteristicile sale morfologice și ecologice, cît mai ales spectrul său alimentar, cu scopul de a se elabora cele mai eficiente metode de combatere (3), (4), (5).

Pe linia acestor preocupări am luat în studiu comparativ bilanțul energetic al acestei specii, pentru a pune în evidență modul în care larvele sale polifage utilizează energia hranei (2). Rezultatele fiind interesante, am continuat acest studiu pentru a vedea în ce măsură energia hranei este

utilizată la cele două generaţii anuale, urmărind în acelaşi timp influenţa calităţii hranei asupra randamentului energetic.

MATERIAL ŞI METODĂ

Materialul biologic a constat din loturi de larve în vîrsta a patra colectate din diferite grădini din apropierea oraşului Bucureşti. Larvele au fost crescute în loturi paralele, fiind alimentate cu frunze de dud, arţar, nuc, prun, vişin.

Investigaţiile noastre au constat din cercetarea bilanţului energetic, adică din determinarea puterii calorice a ingestei şi excretei (fecale + urină), din evaluarea pierderii de energie sub formă de acţiune dinamică specifică a hranei (ADS), ca şi a metabolismului energetic. Metoda de cercetare este cea a confinării, descrisă anterior (1).

Rezultatele noastre sînt exprimate în calorii şi sînt raportate la un gram substanţă vie, 24 de ore. Astfel au fost puse în evidenţă cantitatea de energie ingerată, cantitatea de energie metabolizabilă (energie ingesta – energie excreta) şi cantitatea de energie netă (energia metabolizabilă – energia pierdută sub formă de ADS). Din energia netă totală s-au calculat energia necesară întreţinerii funcţiilor şi energia-spor realizată zilnic de larve, exprimată prin creşterea ponderală. În final am determinat puterea calorică a pupelor nou formate, rezultatul fiind exprimat în calorii pe gram substanţă uscată.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

În tabelele nr. 1 şi 2 şi în figurile 1,2 şi 3 prezentăm rezultatele cercetărilor noastre. În tabelele nr. 1 şi 2 sînt expuse valorile medii ale bilanţului energetic pe întreaga perioadă de cercetare, tabelul nr. 1 cuprinde valorile bilanţului energetic al larvelor crescute pe arţar, în prima şi a doua generaţie anuală. În tabelul nr. 2 expunem valorile bilanţului energetic al larvelor crescute pe cinci specii diferite de plante.

Dacă se analizează datele expuse în tabelul nr. 1 şi figura 1, se constată că, în ciuda deosebirilor de valori existente, bilanţul energetic al larvelor ambelor generaţii prezintă aceeaşi tendinţă. Deosebirile cele mai evidente apar în ceea ce priveşte valorile ingestei şi excretei la generaţia de vară, aceste valori fiind mai mari, fapt determinat fără îndoială de modificarea sezonieră a concentraţiei de proteine şi lipide şi mai ales de creşterea procentului de celuloză din frunze (3). Aceste deosebiri apar mai pregnant dacă se compară valorile procentuale ale bilanţului energetic, astfel dacă la 100 cal ingerate omizile din prima generaţie pierd 61,52%, omizile din generaţia a doua pierd 75,5%. Acest fapt se reflectă în mod corespunzător asupra valorilor energiei metabolizabile care sînt diferite.

Ceea ce este însă foarte remarcabil în bilanţul energetic la cele două generaţii de larve este faptul că atît la larvele de primăvară, cît şi la cele de la sfîrşitul verii pierderile de energie sub formă de acţiune dinamică specifică sînt aproape aceleaşi, 1,45% la generaţia I şi 1,68% la generaţia a II-a. Valoarea puţin mai ridicată a ADS la larvele de vară poate fi pusă pe seama cantităţilor mai mari de hrană ingerată de aceste larve.

Analizînd în continuare bilanţul energetic, se constată că, în funcţie de valorile energiei metabolizabile de care dispun larvele din cele două generaţii, energia-spor realizată zilnic de larve este diferită, 22,29% la

Tabelul nr. 1

Bilanţul energetic al larvelor de *H. cunea* crescute pe frunze de arţar

Generaţia	Energia ingesta	Energia excreta	Energia metabolizabilă	Energia ADS	Energia netă totală	Energia de întreţinere	Energia-spor
I	941,5±314	579,3±152	362±182,5	13,7±4	348,5±179	138,8±43	209±179
II	1364 ±282	1030 ±161	334±115	23±13	311±120	120 ±16	191±151

Tabelul nr. 2

Bilanţul energetic al larvelor de *H. cunea* crescute pe diferite plante-gazdă

Planta-gazdă	Energia ingesta	Energia excreta	Energia metabolizabilă	Energia ADS	Energia netă totală	Energia de întreţinere	Energia-spor
Dud	804,3±236	449±150	355,3±191	13,5±4	341,8±187	141,6±28,6	200,2±185
Arţar	941,5±314	579 ±152	362±182,5	13,7±4	348,5±179	138,8±43	209,7±179
Nuc	881,7±318	484,2±172	397,4±265	59,2±6	338,2±247	103±35,7	235,1±153
Prun	900,7±416	507 ±218	393,5±134	14,5±6,5	379,2±111	169,2±23,9	216 ±191
Vişin	927 ±448	650 ±360	277± 198	39,3±18	237,7±184,5	52,3±14,8	185,4±159

generaţia I şi 12,5% la cea de-a II-a, deşi necesarul energetic de întreţinere la generaţia de toamnă este cu puţin mai mic decît al generaţiei de primăvară.

Aceste valori ne dau indicaţii asupra bilanţului energetic global. Dacă se analizează însă valorile procentuale ale bilanţului energetic raportate la 100 cal energie metabolizabilă de care dispun aceste larve, se poate pune în evidenţă eficienţa cu care este utilizată energia hranei (fig. 1, *B*). Datorită faptului că valorile procentuale ale acţiunii dinamice specifice

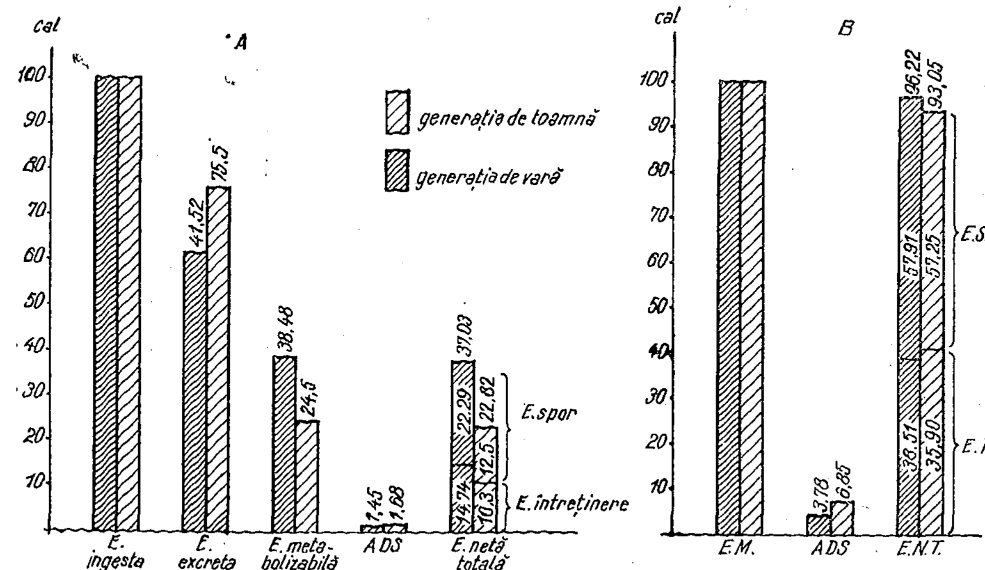


Fig. 1. — Bilanţul energetic exprimat în procente faţă de energia ingerată (*A*) şi energia metabolizabilă (*B*) la cele două generaţii anuale (varianta arţar).

sînt mici şi destul de apropiate, ca şi faptului că necesarul energetic de întreţinere este aproape acelaşi la larvele ambelor generaţii, energia-spor acumulată zilnic de către larve este aproape identică, fiind de 57,91% la larvele din prima generaţie şi de 57,25% la cele din generaţia a II-a. Astfel, deşi în urma îmbătrînirii, frunzele îşi pierd o parte din valoarea lor nutritivă (prin creşterea procentului de celuloză şi prin modificarea raportului dintre proteine şi celuloză) larvele din generaţia a II-a se dezvoltă normal (în cazul în care condiţiile meteorologice sînt favorabile), acumulînd o cantitate de energie suficientă pentru a-şi asigura metamorfoza. Acest lucru este posibil datorită ingerării unor cantităţi sporite de hrană, astfel încît calitatea inferioară a hranei este suplinită de cantitatea de frunze consumată zilnic de larve. De aici putem deduce că la sfîrşitul perioadei larvare, la nimfozare, în cazul ambelor generaţii rezervele de energie sînt aceleaşi.

Rezultatele investigaţiilor noastre sînt în concordanţă cu datele obţinute de J. Jasič şi V. Mackó, care au determinat numai coeficientul de utilizare a hranei, fără a face o analiză bilanţieră completă (3). Aceşti

autori au obţinut la exemplare de *H. cunea* Drury crescută pe frunzele de dud o scădere a coeficientului de utilizare a hranei de la 0,402 la larvele femele şi 0,354 la larvele mascule din prima generaţie, la 0,282 la larvele

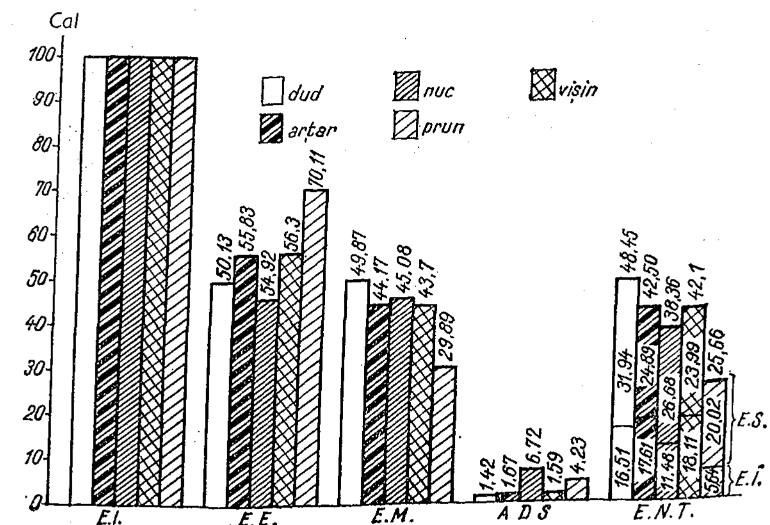


Fig. 2. — Bilanţul energetic exprimat în procente faţă de energia ingerată.

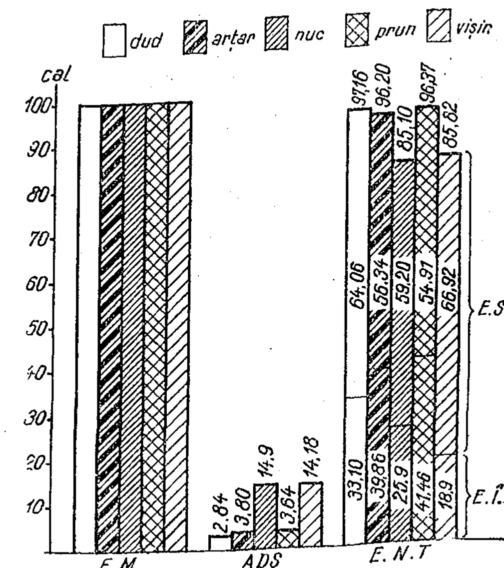


Fig. 3. — Bilanţul energetic exprimat în procente faţă de energia metabolizabilă.

femele şi 0,275 la larvele mascule din cea de-a II-a. Scăderea coeficientului de utilizare a hranei este pusă de aceşti autori pe seama micşorării valorii nutritive a frunzelor plantei-gazdă. Întrucît analizele lor se opresc

la stabilirea coeficientului de uzilizare, care în calculul nostru corespunde energiei metabolizabile, valorile obținute de noi numai pot fi comparate, avînd un caracter inedit.

Rezultatele prezentate în tabelul nr. 2 și figurile 2 și 3 privesc bilanțul energetic al larvelor de *H. cunea* Drury, din generația I, crescute pe cinci plante-gazdă. Analizînd aceste rezultate se pot constata unele diferențe în valorile bilanțului energetic. Cum era de altfel și firesc, aceste diferențe sînt mai evidente în ceea ce privește energia ingerată și energia excretată. În funcție de calitățile nutritive ale frunzelor plantei-gazdă, cantitatea de energie ingerată este mai mare și, corespunzător, valoarea energiei excretate este de asemenea mare. Valorile cele mai mari ale ingestei se constată la larvele crescute pe frunzele de arțar și vișin (tabelul nr. 2). Cu toate aceste variații, în toate variantele experimentale valorile energiei metabolizabile sînt asemănătoare, cu excepția variantei vișin, la care energia metabolizabilă este mai mică. Se remarcă de asemenea că ADS este în general mică, avînd valori foarte asemănătoare în variantele dud, arțar și prun. În variantele nuc și vișin acțiunea dinamică specifică este mai mare, deși și în acest caz nu depășește 6,72 % din totalul energiei ingerate (fig. 2). Întrucît pierderile de energie sub formă de ADS sînt mici și relativ uniforme, valorile energiei nete în toate cazurile sînt apropiate între ele. În ceea ce privește energia de întreținere se constată următorul fapt: în variantele în care ADS este mare, necesarul energetic de întreținere este mai scăzut, compensînd într-un oarecare fel pierderea de energie sub formă de căldură, astfel încît în toate cazurile energia-spor realizată de larve este foarte asemănătoare. Acest lucru este și mai evident dacă valorile energiei-spor depusă de larve sînt raportate la 100 cal energie metabolizabilă (fig. 3), valori care variază între 54,91 și 66,92 %.

Tabelul nr. 3

Valoarea calorică a pupelor de *H. cunea* cal/g substanță uscată

Planta-gazdă	Calorii	Planta-gazdă	Calorii
Dud	5774,79	prun	6217,44
Arțar	6106,41	vișin	5826,80
Nuc	6245,31		

Faptul acesta este întărit și de datele obținute prin determinarea puterii calorice a pupelor nou formate, astfel valoarea calorică a substanțelor de rezervă din corpul pupelor variind între 5826,80 și 6245,31 cal/g substanță uscată (tabelul nr. 3).

În concluzie, în urma acestor investigații se poate afirma că omida păroasă a dudului, în condiții de laborator, se dezvoltă cu randament energetic asemănător pe toate cele cinci plante-gazdă studiate, în medie 60 %, față de 100 cal energie metabolizabilă.

Cercetarea modulului de utilizare a energiei hranei la cele două generații anuale arată că randamentul de utilizare a acestei energii este identic, și anume 57 % (varianta arțar).

De aici rezultă că deși această insectă a fost denumită „omida păroasă a dudului" dudul nu poate fi considerat ca plantă „preferată", larvele sale consumînd și dezvoltîndu-se în aceeași măsură pe multe alte specii lemnoase. Acest fapt ne îndreptățește să presupunem că, dacă nu vor fi luate măsuri energice de combatere, spectrul său alimentar se va lărgi pe seama altor specii de pomi fructiferi și arbori ornamentali.

(Avizat de acad. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. ERHAN ELEONORA et al., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1965, **10**, *2*, 117–122.
2. ERHAN ELEONORA, St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1968, **20**, *3*, 315–320.
3. JASIČ J. a MACKÓ V., Biologické práce Bratislava, 1961, **7**, *9*, 1–130.
4. MANOLACHE C. și colab., Anal. I.C.A.R., seria nouă, 1957, **15**, *6*, 623–658.
5. MELLIS A. et al., Redia, 1958, **43**, 451–518.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Secția de fiziologie animală.

Primit în redacție la 4 februarie 1969.

VARIAȚIA SEZONIERĂ A RELAȚIEI CONSUM DE OXIGEN — GREUTATE CORPORALĂ LA CARAS (*CARASSIUS AURATUS GIBELIO* BLOCH) ÎN CONDIȚIILE TEMPERATURII CONSTANTE

DE

AL.-G. MARINESCU

597.554.3 : 577.462

The relationship between oxygen consumption and body weight (weight range: 10–60g) in the goldfish (*Carassius auratus gibelio* Bloch), under constant temperature conditions and under the influence of the season, was investigated.

The author found the lowest values of the weight exponent in the period corresponding to the warm season of the natural environment, and the highest ones during the months with generally lower natural temperature.

Seasonal variation of the metabolic body size suggests the existence of an endogenous component, that is involved in seasonal rhythmicity of the energy metabolism.

Raportarea valorilor metabolismului la greutatea corporală a cunoscut în ultimii ani o diversificare a preocupărilor de acest gen, care au depășit cadrul inițial creat prin renunțarea la legea suprafeței (R u b n e r, 1883).

Investigațiile întreprinse la pești au adus unele indicii noi în privința semnificației acestui raport, care inițial a avut un caracter expozitiv. În ultima vreme sînt notate în literatură cercetări asupra variației acestei relații în diferite condiții experimentale.

În ceea ce privește variabilitatea raportului dintre procesele metabolice și greutatea corporală, sub influența sezonului, sînt de menționat un număr restrîns de lucrări (3), (6), (7).

Într-o lucrare anterioară, am urmărit influența sezonului în condițiile temperaturii variabile, naturale, la aceeași specie (3). Cercetările care fac obiectul lucrării de față le-am întreprins în scopul stabilirii relației metabolism energetic — greutate, în cursul diferitelor sezoane, în condițiile temperaturii constante.

MATERIAL ŞI METODĂ

Cercetările au fost efectuate în perioada septembrie 1966— august 1967, în condiţii de laborator, la o temperatură constantă de 24,75 ± 0,15°C. Au fost utilizate exemplare de caras (*Carassius auratus gibelio* Bloch), a căror greutate a fost cuprinsă între 10 şi 60 g. Loturile au fost constituite din 10 — 20 de indivizi, iar analizele au fost efectuate în aceeaşi perioadă a zilei (orele 10—14), urmărindu-se evitarea variaţiilor nictemerale ale metabolismului energetic.

Peştii au fost aduşi în fiecare lună de la heleşteiele Dridu, iar utilizarea lor experimentală a fost făcută după o prealabilă adaptare la condiţiile temperaturii constante, de minimum 4 zile.

În desfăşurarea experienţelor a fost utilizată metoda camerelor închise, dozările oxigenului fiind realizate prin metoda Winkler. Cantitatea de oxigen din apă s-a situat întotdeauna la valorile normale ale apei de robinet, în timp ce consumul de oxigen a fost condus la mai puţin de 35%.

Experienţele s-au desfăşurat sub o continuă observaţie, nefiind luate în considerare decît valorile obţinute de la exemplare lipsite de activitate spontană pe toată durata analizelor. Cu toată această precauţie, valorile consumului de oxigen înregistrate trebuie considerate în categoria ratei metabolice, curente.

REZULTATE

Pe baza datelor obţinute au fost întocmite grafice pentru fiecare lună, în care sînt reprezentate pe o reţea dublu-logaritmică dreptele de regresie a raportului dintre consumul de oxigen şi greutatea corporală, precum şi ecuaţiile de regresie corespunzătoare (fig. 1).

În urma prelucrării statistice, a fost obţinută o variaţie sezonieră a exponentului de greutate, ale cărui valori au fost cuprinse între 0,791 (august) şi 1,021 (februarie).

DISCUŢIA REZULTATELOR

După cum se poate observa din figura 1, intervalul de variaţie este în general restrîns, ceea ce exprimă valorile aproximativ apropiate ale metabolismului energetic înregistrat la această specie.

Remarcăm însă faptul că exponentul de greutate este caracteristic mai scăzut în lunile iulie—septembrie, în timp ce valorile cele mai ridicate sînt înregistrate în perioada decembrie—martie. Aceste date sînt în general concordante cu valorile semnalate pentru cele două sezoane, în condiţiile temperaturii variabile a mediului natural (2), (3), (6).

După părerea noastră, această corespondenţă poate aduce unele informaţii asupra cauzalităţii ritmicităţii sezoniere a metabolismului energetic al peştilor, ritmicitate obţinută în cadrul unei temperaturi anuale constante[1] (1), (5).

[1] Al.-G. Marinescu, *Cercetări asupra consumului sezonier de oxigen la caras (Carassius auratus gibelio Bloch)*, Rezumatele Conferinţei de fiziologie vegetală şi animală, Bucureşti, 9—11 octombrie 1967.

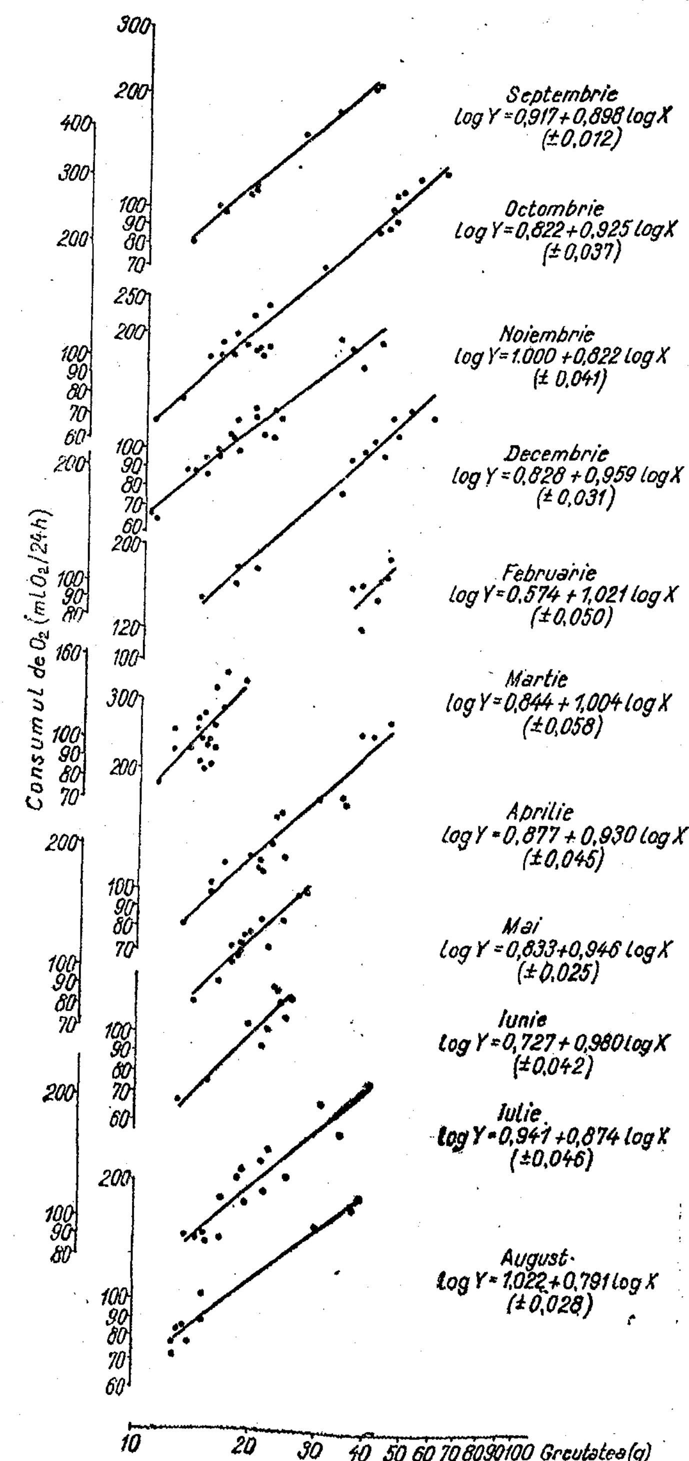


Fig. 1. — Raportul dintre consumul de oxigen şi greutatea corporală la caras (*Carassius auratus gibelio* Bloch), în condiţiile temperaturii constante (24,75±0,15°C), în perioada septembrie 1966 — august 1967 (exceptînd luna ianuarie). Sînt reprezentate dreptele de regresie pentru fiecare lună, precum şi ecuaţiile de regresie corespunzătoare.

Înclinăm să considerăm că la această grupă de animale, temperatura, factor de mediu principal pentru toate poikilotermele, are o acțiune asupra nivelului metabolic cu mult mai complexă decît se consideră în general. Faptul că peștii utilizați de noi păstrează un indice metabolic (în cazul nostru, raportul metabolism-greutate), care a fost fixat anterior la o anumită temperatură, reprezintă și după schimbarea acestei temperaturi (consecutiv unei acomodări prealabile de minimum 4 zile) o informație de luat în considerare în ceea ce privește participarea unei componente de ordin endogen la realizarea ritmicității sezoniere a schimburilor energetice, cel puțin pentru clasa peștilor. Evident însă că la baza elaborării acestei componente interne au stat condițiile de mediu și în primul rînd temperatura.

În ceea ce privește semnificația valorilor ridicate ale exponentului de greutate, înregistrate în luna mai și prima jumătate a lunii iunie (0,946 și, respectiv, 0,980), interpretarea este dificil de făcut. Vom menționa însă faptul că pentru această perioadă a fost înregistrată o scădere a mediei consumului de oxigen, ceea ce explică în parte valorile crescute ale coeficientului de regresie. Probabil, însă, că la limita dintre principalele sezoane termice, se pot manifesta oscilații metabolice în ambele sensuri, în aceste perioade — în condițiile mediului natural — variabilitatea termică fiind uneori accentuată.

CONCLUZII

1. În condițiile temperaturii constante a fost înregistrată o variație sezonieră a relației dintre consumul de oxigen și greutatea corporală la caras (*Carassius auratus gibelio* Bloch).

2. Valorile mai scăzute ale exponentului de greutate sînt, în general, situate în perioada corespunzătoare sezonului cald din mediul natural, iar cele mai ridicate în lunile cu o temperatură naturală în general mai coborîtă.

3. Interpretarea variației sezoniere a exponentului de greutate sugerează existența unei componente endogene în ritmicitatea sezonieră a metabolismului energetic.

(Avizat de prof. N. Șanta.)

BIBLIOGRAFIE

1. BEAMISH F. W. H., Canad. J. Zool., 1964, **42**, *2*, 189–194.
2. JOB S. V., Univ. Toronto Biol. Ser. No 61, Publ. Ontario Fisheries, Res. Lab., 1955, **73**, 1–39.
3. MARINESCU AL.-G., St și cerc. biol., Seria zoologie, 1968, **20**, *4*, 405–410.
4. MORRIS R. W., Trans. Roy. Soc. N. Z. Zool., 1965, **6**, *15*, 141–152.
5. WELLS N. A., Physiol. Zoöl., 1935, **8**, 318–335.
6. WOHLSCHLAG D. E. a. JULIANO R.O., Limnol. Oceanogr., 1959, **4** (*2*), 195–209.
7. ZEISBERGER E., Zeitschr. Fisch. Hilfwissensch., 1961, **X**, *1–3*, 203–219.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Secția de fiziologie animală.

Primit în redacție 18 decembrie 1968.

MODIFICĂRI ÎN CONCENTRAȚIA AMINOACIZILOR LIBERI ÎN FICATUL ȘOBOLANILOR IRADIAȚI ȘI PARȚIAL HEPATECTOMIZAȚI

DE

M. ISVORANU

591.436 : 577.15.035

The author discusses the changes of the concentration of some free amino acids in the liver of rats after the irradiation with 1 000 r and partial hepatectomy. The differentiated balance of the amino acids in the experimental lots shows a close relation between the dose and the mode of Rx administration which influences the regeneration of the liver after hepatectomy.

Participarea fondului de aminoacizi liberi intracelulari la metabolismul regenerării hepatice al animalelor iradiate și parțial hepatectomizate este incomplet studiată.

Literatura ne-a oferit un număr restrîns de lucrări care să cuprindă aceste aspecte (2), (3), (7), (8), (17). Autorii respectivi au urmărit și stabilit locul de sinteză a proteinelor ca fiind structurile subcelulare și modul de participare a aminoacizilor în sinteza de proteine în unele țesuturi iradiate și mai puțin modificările metabolice ale acestora în regenerarea țesutului hepatic iradiat și parțial hepatectomizat.

Plecînd de la aceste considerații și de la ideea că sub acțiunea radiațiilor ionizante are loc o inhibare selectivă a proceselor de regenerare (13), în prezenta lucrare ne-am propus să stabilim modificările cantitative ale concentrației aminoacizilor liberi la nivelul ficatului parțial hepatectomizat neiradiat sau în condițiile unei iradieri totale a animalelor cu o doză letală de 1 000 r și hepatectomie parțială.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-a lucrat pe un număr de 90 de șobolani albi (Wistar) masculi, adulți, cu o greutate medie de 150 g, grupați în 3 loturi : lotul 1, format din 30 de animale, neiradiate, cu hepatectomie parțială ; lotul 2, din același număr de animale, iradiate total cu o doză unică de 1 000 r și par-

ţial hepatectomizate la 4 ore de la iradiere; lotul 3, constituit din 30 de animale iradiate total cu 1 000 r, doză administrată fracţionat în trei şedinţe succesive a 335 r la interval de 48 de ore şi parţial hepatectomizate după 4 ore de la ultima iradiere.

Un număr de 20 de animale neiradiate şi nehepatectomizate au constituit lotul pentru stabilirea nivelului normal al „fondului'' de aminoacizi liberi (lot de referinţă).

Iradierea a fost realizată cu un aparat Roentgen tip Liliput 200 sistem Varga, distanţa focală 30 cm, filtru 0,5 mm Cu, 1 mm Al, frecvenţa de 43 r/min.

Hepatectomia parţială după metoda lui G. M. Higgins şi R. M. Anderson (11) a afectat circa 60% din volumul şi greutatea ficatului iniţial.

S-au sacrificat cîte 5 animale la intervale de 24, 48, 72, 96, 120 şi 264 de ore după hepatectomie, recoltîndu-se ficatul în care am determinat aminoacizii liberi, folosind cromatografia de partiţie pe hîrtie după metoda lui Ioana Tănase (18).

Rezultatele au fost prelucrate statistic.

REZULTATE

Din analiza datelor obţinute de noi, se remarcă următoarele:

La lotul 1 (tabelul nr. 1 şi fig. 1), din care fac parte animale neiradiate dar parţial hepatectomizate, se constată că hepatectomia duce la o scădere a nivelului unor aminoacizi analizaţi ca: acidul aspartic (−13,0%), (fig. 1, *b*), alanina (−29%) (fig. 1, *e*) şi treonina (−3%) (fig. 1, *f*) la 120 de ore, scăderi care la 24 de ore de la operaţie sînt moderate faţă de valoarea normală. După 48, 72 şi 96 de ore, găsim o creştere substanţială a fondului de aminoacizi, valorile oscilînd între +20 şi +106% faţă de martori, fiind statistic semnificative ($p < 0,001$).

Tabelul nr. 1

Valorile cantitative şi semnificaţia diferenţei raportată la martor a aminoacizilor liberi în ficatul animalelor parţial hepatectomizate şi neiradiate (valorile exprimate în mg % ţesut uscat reprezintă media a 5 determinări)

Timp de sacrificare ore	Aminoacizii					
	acidul glutamic	acidul aspartic	alanina	valina	leucina	treonina
24	99,0±4,5 p<0,01	33,1±1,1 p<0,01	70,3±1,6 p<0,01	27,6±1,4 p<0,01	36,0±1,5 p>0,7	28,2±1,7 p<0,01
48	103,0±5,2 p<0,01	56,4±2,2 p<0,01	92,1±2,5 p<0,01	32,6±1,3 p<0,01	47,5±1,0 p<0,01	31,5±1,3 p<0,01
72	104,7±6,7 p<0,01	66,8±4,4 p<0,01	97,0±2,2 p<0,01	37,5±1,6 p<0,01	52,5±1,9 p<0,01	35,2±1,1 p<0,01
96	106,4±6,3 p<0,01	68,1±2,0 p<0,01	73,7±1,7 p>0,05	30,3±1,1 0<0,01	45,2±,2,1 p<0,01	26,8±1,0 p<0,01
120	69,3±4,9 p<0,01	33,9±1,2 p≈0,02	56,7±1,8 p<0,01	29,1±2,0 p<0,01	40,0±1,4 p>0,05	19,2±0,7 p>0,07
264	76,3±4,8 p<0,01	40,0±1,4 p>0,7	82,1±2,1 p>0,05	27,2±1,0 p<0,01	37,5±1,6 p>0,7	26,8±0,9 p<0,01
Martor	53,7±2,1	38,6±1,5	79,2±1,6	23,4±1,1	36,8±1,4	19,2±0,8

Tabelul nr. 2

Valorile şi S.D. aminoacizilor liberi în ficatul iradiat unic (1 000 r) şi parţial hepatectomizat (valorile în mg % ţesut uscat reprezintă media a 5 determinări)

Timp de sacrificare ore	Aminoacizii					
	acidul glutamic	acidul aspartic	alanina	valina	leucina	treonina
24	108,7±6,3 p<0,01	29,5±1,3 p<0,01	101,8±2,5 p<0,01	29,1±1,2 p<0,01	42,5±1,0 p<0,01	28,2±1,2 p<0,01
48	143,3±5,1 p<0,01	40,3±1,4 p>0,7	140,6±3,8 p<0,01	36,3±1,4 p<0,01	57,5±1,6 p<0,01	31,9±0,9 p<0,01
72	94,0±3,1 p<0,01	14,1±0,6 p<0,01	72,7±2,1 p<0,01	21,8±0,9 p>0,05	25,0±0,9 p<0,01	12,7±0,6 p<0,01
96	107,4±2,3 p<0,01	35,2±1,5 p>0,05	82,4±1,9 p>0,05	26,6±0,8 p>0,05	35,0±1,1 p>0,7	21,1±1,0 p>0,05
120	98,7±2,8 p<0,01	21,1±1,1 p<0,01	82,4±2,1 p>0,05	26,6±1,3 p>0,05	35,0±1,3 p>0,7	16,4±0,7 p<0,01
264	150,7±4,2 p<0,01	47,0±2,0 p<0,01	130,9±3,1 p<0,01	38,8±1,2 p<0,01	55,0±1,2 p<0,01	35,2±2,0 p<0,01
Martor	53,7±2,1	38,6±1,5	79,2±1,6	23,4±1,1	36,8±1,4	19,2±0,8

Lotul 2 (tabelul nr. 2, fig. 1), animale iradiate cu o doză unică de 1 000 r şi hepatectomizate parţial, după 24 de ore de la iradiere şi operaţie, prezintă crescuţi toţi aminoacizii luaţi în studiu, cu excepţia acidului aspartic (−5%) (fig. 1, *b*) ale cărui limite individuale sînt cuprinse între +20 şi +109%. Un tablou aproape asemănător găsim şi la timpii de sacrificare de 48, 96, 120 şi 264 de ore, cînd cantitativ aminoacizii sînt crescuţi, cu variaţii între +54 şi +185%, diferenţiindu-se de primul timp de sacrificare (24 de ore) numai prin procentele valorice.

Nu acelaşi lucru se întîmplă la 72 de ore de la iradiere şi hepatectomie, cînd toată gama de aminoacizi scade sub nivelul valorilor normale, cu excepţia acidului glutamic care deşi se găseşte în concentraţie de + 78%, scade faţă de valorile obţinute la ceilalţi timpi de sacrificare (fig. 1).

Un tablou apropiat de al lotului 2, dar diferenţiat prin valorile procentuale, se observă la lotul 3 (animale iradiate fracţionat şi parţial hepatectomizate) (tabelul nr. 3 şi fig. 1). La aceste animale, la 24 de ore de la rezecţia parţială a ficatului, se remarcă o moderată creştere a aminoacizilor, exceptînd leucina şi treonina care au valorile sub normal (scădere nesemnificativă statistic). La 48 de ore numai alanina şi acidul glutamic cresc la +78% şi, respectiv, + 82% (fig. 1, *a* şi *c*), restul aminoacizilor rămînînd aproximativ la acelaşi nivel cu cel de la 24 de ore. După o scădere bruscă a aminoacizilor la 72 de ore, scăderi care ajung chiar pînă la −60% (alanină, acidul aspartic) (fig. 1, *b* şi *c*), constatăm o creştere progresivă pînă la 120 de ore, cînd se obţine şi nivelul valoric maxim al acestora, cu excepţia treoninei. La 264 de ore se constată o modificare cantitativă diferenţiată între aminoacizii neesenţiali (acidul glutamic, acidul aspartic, alanină) şi esenţiali (valina, leucina şi treonina), în sensul că aminoacizii

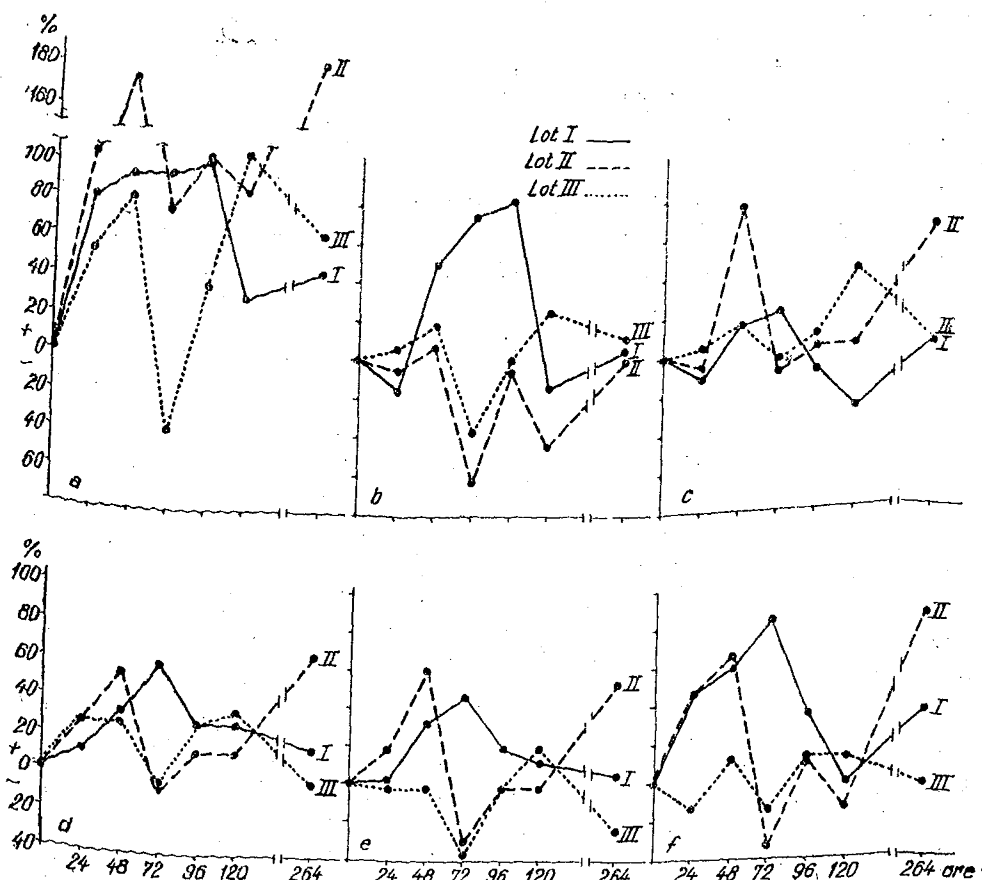


Fig. 1. — Reprezentarea grafică a valorilor procentuale ale aminoacizilor liberi în ficatul regenerat.
a, Acid glutamic; *b*, acid aspartic; *c*, alanina; *d*, valina; *e*, leucina; *f*, treonina.

neesențiali se mențin crescuți (de exemplu acidul glutamic + 64%) sau revin spre normal (acidul aspartic, alanina), pe cînd aminoacizii esențiali scad sub normal (—5 pînă la —25%) (fig. 1, *a—f*).

DISCUȚII

Pe baza datelor obținute de noi la cele trei variante experimentale, putem considera că modificarea ritmului și a nivelului de încorporare a aminoacizilor în ficatul în regenerare sînt strîns legate de activitatea metabolică care se desfășoară în acest organ.

Astfel în primele zile care urmează hepatectomiei parțiale (lotul 1) are loc o stimulare a sintezei de proteine sporită de aminoacizi, procese care se corelează cu activitatea mitotică a ficatului (14) din această perioadă.

Tabelul nr. 3

Valorile și S.D. aminoacizilor liberi în ficatul animalelor iradiate fracționat și parțial hepatectomizate (valorile în mg % țesut uscat reprezintă media a 5 determinări)

Timp de sacrificare ore	Aminoacizii					
	acidul glutamic	acidul aspartic	alanina	valina	leucina	treonina
24	81,6±4,6 p<0,01	40,3±1,7 p>0,7	82,4±2,1 p>0,05	29,1±1,3 p<0,01	35,0±1,4 p>0,7	16,4±0,6 p<0,01
48	99,0±2,0 p<0,01	44,6±1,4 p<0,01	92,1±0,9 p<0,01	29,1±0,9 p<0,01	35,0±1,2 p>0,7	23,5±1,1 p<0,01
72	32,1±0,8 p<0,01	23,5±1,0 p<0,01	77,6±1,1 p>0,7	21,8±1,0 p>0,05	22,5±1,7 p<0,01	16,4±1,0 p>0,05
96	73,7±2,1 p<0,01	37,6±2,0 p>0,7	87,3±1,7 p<0,01	29,1±1,4 p<0,01	35,0±2,1 p>0,7	23,5±1,4 p<0,01
120	108,7±5,7 p<0,01	47,0±1,2 p<0,01	111,5±2,4 p<0,01	31,6±1,1 p<0,01	42,5±1,1 p<0,01	21,1±0,9 p>0,05
264	86,6±4,7 p<0,01	43,3±2,1 p<0,01	82,4±1,3 p>0,05	22,7±1,5 p>0,7	27,5±1,6 p<0,01	18,4±0,9 p>0,7
Martor	53,7±2,1	38,6±1,5	79,2±1,6	23,4±1,1	36,8±1,4	19,2±0,8

Aspecte asemănătoare au fost semnalate și de A. L. Greenbaum (9), E. A. Sanchez (16), R. D. Harkness (10), V. Vasilescu și colaboratori (19), (20), R. Derache (8), Ch. Rouiller (15) etc., care consideră că acumularea de aminoacizi în ficat peste limita normală ar fi reflectarea stimulării sintezei de proteine hepatice, după o rezecție de circa 60%.

Nu același lucru putem spune în cazul loturilor 2 și 3 cînd animalele au fost iradiate cu doză unică sau fracționat și parțial hepatectomizate. La acestea, curbele valorice ale tuturor aminoacizilor analizați evidențiază o scădere tardivă a aminoacizilor după 72 de ore și un prag puțin crescut după 96 și 120 de ore, arătînd că în condițiile de iradiere procesul de regenerare a ficatului după rezecția parțială este încetinit.

Concluziile lui J. Becker (2), (3), J. Delarue și D. Frühling (7), dar mai ales cele ale lui L. P. Belavina (1) confirmă rezultatele noastre. Astfel L. P. Belavina, iradiind șobolani cu 850 r, constată în ficatul acestora o scădere de aproximativ 50% a aminoacizilor esențiali (leucina, valina) și de 10—20% a celor neesențiali (alanina etc.), iar N. Șestan (17) observă o inhibiție de 20—25% în încorporarea leucinei hepatice, atunci cînd a iradiat șobolanii cu 900 r imediat după o hepatectomie parțială.

Inversarea valorică a fondului aminat la animalele iradiate față de cele neiradiate ar putea fi rezultatul unor tulburări în procesul de resorbție, desorbție, retroresorbție sau determinate de un dezechilibru metabolic general, fiind consecința directă a acțiunii razelor X administrate în doză letală. Modificarea proceselor metabolice în general, ca o consecință a distrugerii celulare a țesuturilor organismului iradiat, determină o încetinire a regenerării tisulare, fapt dovedit de volumul și greutatea bontului de

regenerare a ficatului restant, care este cu aproximativ 10% mai mică față de aceea a animalelor de control pentru aceeași perioadă, ca și de nivelul scăzut al cantității de ADN hepatic (3), (13).

În baza datelor obținute, am putea considera că destrucția ar fi mai moderată cînd doza de 1 000 r se administrează fracționat față de administrarea unică.

Dar, paralel cu modificarea metabolismului de sinteză a proteinelor și a acizilor nucleici se presupune intensificarea mecanismelor de interconvertibilitate a aminoacizilor în prima perioadă care urmează hepatectomiei parțiale. Această interconvertibilitate realizată prin reacții de transaminare, dezaminare etc., în care aminoacizii se pot converti în α - cetoacizi, demonstrează participarea activă a acestora la reacțiile energetice ale ficatului, ca ciclul Krebs (15), sau poate duce la formarea unor substanțe ca purinele, porfirinele etc.

Asemenea remarci sînt făcute și de A. L. Greenbaum (9), E. A. Sanchez (16), S. Bengmark (4), care, căutînd să justifice nivelul crescut al unor aminoacizi (acidul glutamic, acidul aspartic, alanina etc.) în ficatul parțial rezecat, au urmărit reacțiile de transaminare în țesutul hepatic, arătînd că spre ziua a 3-a după hepatectomie activitatea GOT și GPT crește mult față de normal. Mai mult, J. Becker (3), S. Bengmark (4), E. A. Sanchez (16) constată o creștere a GOT între 1 și 6 zile în ficatul șobolanilor iradiați cu o doză unică de 690 r, fapt stabilit și de noi[1] cînd, în condițiile unei iradieri totale cu 1 000 r și hepatectomie parțială, GOT și GPT prezintă o creștere semnificativă între 2 și 5 zile de la operație cu un nivel maxim în a 3-a zi.

În *concluzie*, putem spune că modificările aminoacizilor stabilite în dinamică caracterizează modul de participare a acestora în procesele de regenerare a organismului iradiat (refacerea radioleziunilor care apar la nivel molecular) și în regenerare compensatorie a ficatului parțial hepatectomizat.

Acest lucru este justificat de faptul că aminoacizii asigură, pe lîngă sinteza de proteine în structura cărora intră, menținerea fondului de precursori necesari sintezei acizilor nucleici și ai componenților energetici care participă în procesele de sinteză.

În privința diferențelor valorice dintre loturile 2 și 3, acestea demonstrează o solicitare diferențiată a aminoacizilor în procesele regenerative, deoarece destrucția tisulară și absorbțiile la nivelul intestinului, ca urmare a acțiunii RX, sînt strîns legate de modul de administrare a dozei de 1 000, r, iradiere unică sau fracționată.

Deci putem spune că la doza de 1 000 r observăm tulburări de funcționalitate hepatică, surprinse la nivelul aminoacizilor, tulburări care ar putea fi comparate cu acțiunea toxică cronică a CCl_4 ce ar acționa asupra ficatului (5).

[1] M. Isvoranu, *Variația GOT și GPT în ser și ficat la șobolanii iradiați și parția hepatectomizați*, Com. Ses. șt. IMF, 1966.

(Avizat de acad. E. Macovschi).

BIBLIOGRAFIE

1. BALAVINA L. P. i drughie, Radiobiologhia, 1966, **6**, *5*, 724–727.
2. BECKER J., STREFFER CH. et al., Strahlentherapie, 1965, **128**, *3*, 406–418.
3. — Strahlentherapie, 1966, **129**, *2*, 282–294.
4. BENGMARK S. et OLSON A., Acta hepatosplenomegalia, 1963, *10*, 282–293.
5. BIRZLE H. et al., Strahlentherapie Dtsch., 1965, **126**, *1*, 119–131.
6. BURGER L. G., Anal. Biochem., 1967, **20**, *3*, 373–387.
7. DELARUE J. et FRÜHLING D., *Lesions provoquées par les rad. ionisantes*, Paris, 1960.
8. DERACHE R., Biol. Med., 1964, **53**, *4*, 357.
9. GREENBAUM A. L. et al., J. Physiol., 1954, *125*, 251–262.
10. HARKNESS R. D., Brit. Med. Bull., 1957, *13*, 87.
11. HIGGINS G. M. et ANDERSON R. M., Arch. Pathol., 1931, *12*, 186.
12. HOLMES E. BARBARA, *Ionizing Radiations and cell metabolism*, Londra, 1956, 225–238.
13. ISVORANU M., St. cerc. biol., Seria zoologie, 1968, **20**, *4*, 329–332.
14. — Fiz. norm. și patol., 1968, *6*.
15. ROUILLER CH., *The liver*, Londra, 1964, **II**, cap. IV, IX și XIV.
16. SANCHEZ E. A. et al., J. Biol. Chem., 1961, *236*, 1607–1610.
17. SESTAN NEDA, Nature, 1965, **205**, *4971*, 615.
18. TĂNASE IOANA, *Tehnica cromatografică*, București, 1967.
19. VASILESCU V. și colab., Fiz. norm. și patol., 1962, *1*, 13–21.
20. — Fiz. norm. și patol., 1966, *2*, 143–151.

Facultatea de medicină,
Laboratorul de biologie.

Primit în redacție la 26 noiembrie 1968

DINAMICA FORMĂRII ANTICORPILOR LA PUII DE GĂINĂ INOCULAȚI CU ANTIGEN PROTEIC ÎN FUNCȚIE DE CALEA DE ADMINISTRARE

DE

V. PREDA

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

T. VAIDA, MARIA RUSU și M. A. RUSU

576.8.097

Studying the effects of the ways of administration of bovine serum albumine (BSA) in 13-week-old chickens, 45 mg BSA (in 4 doses) were injected in a saline solution intravenously (lot I), with incomplete Freund's adjuvant intramuscularly (lot II), intraperitoneally (lot III) and in a mixed way (lot IV). The dynamics of antibody formation was followed during the immunization ; after 5 and 10 days from the last injection the total quantity of antibodies in the four lots (in μg N/ml) and their molecular character were studied by immunodiffusion in agar gel. The intraperitoneal and the mixed inoculation ways gave better results than the intramuscular one and far better than the intravenous one.

Capacitatea puilor de găină de a forma cantități mari de anticorpi precipitanți în urma inoculării cu proteine serice heterologe este cunoscută mai de mult și utilizată de numeroși cercetători pentru studiul diferitelor aspecte ale procesului imunologic la păsări.

Aspectul care constituie însă scopul prezentei lucrări este cel al influenței căilor de administrare a antigenului asupra formării de anticorpi la puii de găină. Pînă în prezent, această problemă este puțin cunoscută la păsări, știindu-se doar din studiile experimentale pe mamifere că, în general, calea de inoculare determină atît cantitatea de anticorpi formați, persistența lor în sînge (8), (9), cît și locul de formare a acestora. Or, marea majoritate a autorilor utilizează în studiul procesului imunologic la păsări mai ales calea intravenoasă. Foarte puțini cercetători folosesc calea intramusculară sau cea intraperitoneală.

MATERIAL ŞI METODE

Puii de găină Leghorn alb, în vîrstă de 13 săptămîni, au fost inoculaţi cu albumină serică bovină (ASB), (30% aqueous solution, — sterile —, B grade Calbiohem-Los Angeles). S-au alcătuit patru loturi de cîte 5 animale, fiecare lot primind cîte 45 mg/kg corp ASB, repartizată în următoarele patru doze : 5, 10, 15 şi 15 mg.

Lotul I intravenos, la care inoculările s-au făcut la interval de 4 zile cu ASB în soluţie salină fiziologică (NaCl 0,15 M).

Lotul II intramuscular şi lotul III intraperitoneal, la care puii s-au inoculat cu ASB în emulsie uleioasă (adjuvant Freund incomplet), la interval de 7 zile.

Lotul IV combinat, la care inoculările s-au făcut tot la interval de 7 zile, cu prima şi a doua doză intramuscular, a treia intraperitoneal (cu ASB în emulsie uleioasă), iar a patra intravenos cu antigen în soluţie salină fiziologică. Schema de hiperimunizare de la lotul IV am aplicat-o după o schemă recomandată pentru imunizarea iepurilor de G e l l şi C o o m b s (citaţi după (7)), cu modificările adecvate scopului nostru.

La alegerea intervalului de 4 zile dintre inoculările puilor lotului intravenos, s-a avut în vedere cantitatea mică de albumină care s-a inoculat deodată, precum şi faptul că eliminarea acesteia se face în timp scurt.

Emulsia uleioasă (adjuvantul Freund incomplet) a fost preparată dintr-o parte lanolină anhidră plus o picătură emulgator Span 30 HLB=8,6 cu 9 părţi ulei de parafină, la care s-a adăugat — picătură cu picătură — prin amestecare într-un mojar steril soluţia apoasă de ASB (10 părţi). Toate operaţiile s-au executat în condiţii de sterilitate.

Controlul formării anticorpilor s-a făcut după a doua inoculare, la 4 zile pentru lotul intravenos şi la 7 zile pentru celelalte loturi. Recoltările au fost efectuate prin puncţie venoasă (din vena umerală), iar după separare serurile puilor din acelaşi lot au fost amestecate între ele. Măsurarea titrului precipitant al antiserurilor, prin metoda inelului, s-a realizat prin adăugarea în eprubeta de hemoliză (10 × 75 mm) a 0,1 ml antiser nediluat peste un volum de 0,9 ml soluţie ASB, în ClNa 1,5 M, ale cărei concentraţii variau de la 1 :1 000 la 1 :300 000. Reacţia antigen — anticorp s-a evidenţiat prin formarea unui inel de precipitare, la locul de separare a antigenului cu antiserul, în interval de 10—30 min.

La 5 şi 10 zile de la terminarea imunizărilor, animalele au fost exsanguinizate, iar serurile, după amestecare şi după stabilirea titrului, au fost înfiolate şi păstrate la —30°C pînă la efectuarea celorlalte determinări.

Determinările cantităţii totale de anticorpi în serul puilor au fost făcute printr-o precipitare cantitativă cu antigen în diluţii crescînde, de la 200 la 500 μg/ml, în soluţie de ClNa 8% (1,5 M). Reacţiile de precipitare au fost făcute cu 0,5 ml ser nediluat, la care s-au adăugat 0,5 ml din soluţia de antigen şi, în final, 1 ml ClNa 1,5 M. După incubare la 37°C, timp de 3 ore, tuburile au fost ţinute la frigider (aproximativ 2°C) pînă a doua zi şi centrifugate la 1°C, în supernatant căutîndu-se surplusul de antigen şi anticorpi. Spălarea s-a făcut cu 2 ml ClNa 1,5 M, răcită la aproximativ 4°C. Dozarea proteinelor în precipitatul imun s-a efectuat prin metoda Lowry, iar anticorpii s-au calculat cu ajutorul curbei de etalonare a albuminei serice bovine, obţinută prin aceeaşi metodă.

Imunodifuzia în gel de agar, prin metoda Ouchterlony, s-a efectuat cu agar Difco Noble 1,5% în tampon veronal, pH 8,6. Soluţia de ASB, în concentraţii de 100 — 400 μg/ml, s-a preparat cu NaCl 0,15 M, difuzia făcîndu-se la temperatura camerei.

Pentru imunoelectroforeză am utilizat metoda microimunoelectroforetică a lui S c h e i d e g g e r, pe lame de 3 × 10 cm, cu agar Difco Noble 1,5% în tampon veronal sodic — veronal acid, pH 8,6, forţă ionică 0,05, la un curent cu intensitatea de 1 mA/cm lăţime. După migrare, 6—7 ore, imunodifuzia pentru identificarea anticorpilor s-a realizat, pe de o parte, cu albumină serică bovină în concentraţie optimă (stabilită prin metoda Ouchterlony), iar pe de altă parte cu antiser de iepure imunizat cu ser total de pui. Înaintea aplicării antigenului şi

antiserului în şanţurile pentru difuziune, plăcile au fost imersate într-o soluţie de ClNa 8% tamponată la pH 7,6 cu tampon fosfat.

Serul imun de iepure antipui a fost obţinut prin imunizarea iepurilor cu serul puilor imunizaţi anti ASB, după o schemă recomandată de P. G r a b a r (11), cu modificarea că adjuvantul Freund utilizat de noi era fără microbacterii (adjuvant Freund incomplet).

REZULTATE

Urmărindu-se titrul anticorpilor la cele patru loturi de animale (fig. 1), se constată diferenţa mare dintre lotul intravenos şi celelalte trei. Titrul maxim al anticorpilor atinge numai 1 :100 000 la 5 zile după ultima

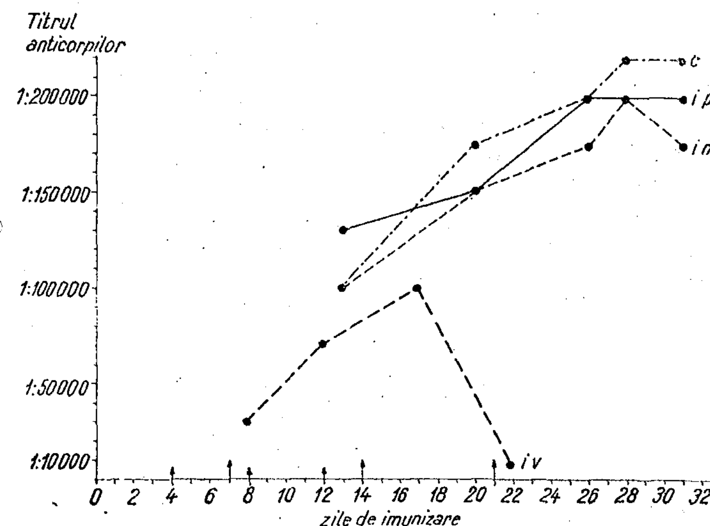


Fig. 1. — Titrul anticorpilor la cele patru loturi de pui. Săgeţile mici indică zilele de inoculare la lotul intravenos, iar cele mari la celelalte loturi. La punctul 0 este prima inoculare. *iv*, Intravenos ; *im*, intramuscular ; *ip*, intraperitoneal ; *c*, combinat.

inoculare, pe cînd la lotul intramuscular acest titru este atins după a doua inoculare, moment în care titrul lotului intraperitoneal este şi mai ridicat. Se mai constată că persistenţa anticorpilor la titrul înalt este de foarte scurtă durată la lotul intravenos, concentraţia anticorpilor scăzînd atît de brusc la 10 zile de la ultima injecţie, încît de-abia se mai pot detecta la titrul de 1 : 800.

La loturile intramuscular, intraperitoneal şi combinat, diferenţele în creşterea titrurilor anticorpilor sînt puţin semnificative, punctul maxim fiind atins la 7 zile de la ultima inoculare, cînd loturile intramuscular şi intraperitoneal ating acelaşi nivel (1 : 200 000), iar cel combinat depăşeşte acest nivel (1 : 220 000). Se remarcă faptul că după 7 zile la lotul intramuscular se produce o scădere uşoară a titrului anticorpilor, pe cînd la celelalte două, nivelul lor este acelaşi şi la 10 zile de la ultima inoculare.

Prin determinarea cantităţii totale de anticorpi se obţin date de o precizie mai mare decît cele oferite de stabilirea titrului şi care ne-a servit doar ca metodă de orientare.

Concentraţia optimă de antigen, la care se produce precipitarea celei mai mari cantităţi de anticorpi, s-a dovedit a fi de 200 μg/ml pentru unele seruri şi de 300 μg/ml pentru altele, şi cînd în supernatant exista doar un foarte mic exces de antigen. Diferenţele obţinute cu cele două diluţii erau foarte mici (pentru acelaşi ser) comparativ cu diferenţele mari de la celelalte diluţii (400 şi 500 μg/ml), cu care se obţineau cantităţi mult scăzute sub nivelul real.

Dozările anticorpilor s-au făcut în serurile colective obţinute prin exsanguinizarea puilor la 5 şi la 10 zile de la ultima inoculare, precipitatele realizîndu-se în mediu puternic sărat de ClNa 1,5 M. După cum reiese din cercetări anterioare (1), (2), (10), (16), cea mai mare cantitate de precipitat imun se obţine la puii de găină, la o concentraţie de ClNa de 1,5 M.

Conţinutul în anticorpi al serurilor a fost exprimat în μg N/ml. La calculul acestora am ţinut seama de faptul că la punctul optim de precipitare numai o cantitate foarte mică de antigen nu intră în reacţie (12), precum şi de posibilitatea existenţei în precipitat a unei proteine coprecipitante (1), (2), (16). Astfel, am raportat cantitatea totală de precipitat la 80% N anticorpi, după cum procedează şi alţi autori (17).

Din tabelul nr. 1 se poate vedea că cea mai mare cantitate de anticorpi se formează la loturile intraperitoneal şi combinat, primul depăşind semnificativ pe celelalte, la 10 zile de la ultima inoculare.

Tabelul nr. 1

Cantitatea de anticorpi la cele patru loturi, în zilele a 5-a şi a 10-a de la ultima inoculare

Zile de la ultima inoculare	Cantitatea de anticorpi (μg/N/ml)			
	intravenos	intramuscular	intraperitoneal	combinat
5	464	936	1 088	1 024
10	64	896	1 648	1 408

Diferenţele mari dintre lotul intravenos şi celelalte loturi reies nu numai din cantitatea de anticorpi, ci şi din persistenţa lor în timp. Figura 2 arată că declinul brusc al nivelului anticorpilor la puii din lotul intravenos, la numai 10 zile, contrastează puternic cu creşterea accentuată a celor din loturile intraperitoneal şi combinat, pe cînd nivelul anticorpilor lotului intramuscular se menţine, practic, la aceeaşi înălţime între a 5-a şi a 10-a zi. Dacă numai într-un timp atît de scurt se evidenţiază diferenţe semnificative, credem că urmărirea fenomenului o perioadă mai îndelungată va da informaţii şi mai preţioase asupra efectului căilor de inoculare în formarea anticorpilor.

Prin imunodifuzie în gel de agar cu metoda Ouchterlony, s-a demonstrat prezenţa anticorpilor la toţi puii din cele patru loturi (fig. 3), cu excepţia celor din lotul intravenos la care, după 10 zile de la ultima inoculare, nu se evidenţiază nici o linie de precipitare.

Prin această metodă se constată prezenţa unei singure linii de precipitare în antiserurile loturilor intravenos, intramuscular şi intraperito-

neal. În ceea ce priveşte lotul combinat se pun în evidenţă, într-un singur caz (în antiserul recoltat la 5 zile de la ultima inoculare), două linii de precipitare.

La toate loturile, imunoelectroforezele arată existenţa anticorpilor de tipul IgG (fig. 4). La animalele din lotul intravenos, nici prin această metodă nu se mai pot evidenţia anticorpii la 10 zile de la ultima inoculare.

Un fapt care se remarcă la puii din loturile intravenos şi combinat este prezenţa, în unele antiseruri, a două linii de precipitare faţă de albumina serică bovină (fig. 4). Acest fapt se datoreşte probabil amestecului de antiser, cu toate că nu ni se pare a fi exclusă nici posibilitatea existenţei a două feluri de anticorpi. Un argument care ar pleda în favoarea acestei ultime presupuneri este corespondenţa dintre liniile de precipitare faţă de antigenul monospecific (ASB) şi cel polispecific, respectiv, antiserul de iepure imunizat cu serul total de pui. Din analiza imunoelectroforezelor (fig. 5) se vede de asemenea că poziţia celor două linii de precipitare asemănătoare IgG şi IgM este aceeaşi cu a celor două linii de precipitare obţinute la loturile intravenos şi combinat cu albumina serică bovină. O serie de cercetări (1), (2), (4), (13), (14) descriu formarea în unele sisteme imune atît a anticorpilor IgG, cît şi a celor IgM, după administrarea de antigen proteic.

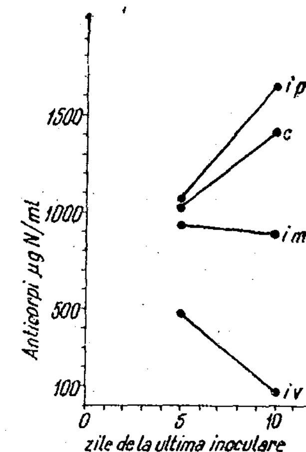


Fig. 2. — Nivelul anticorpilor în timp, dependent de calea de administrare a antigenului.

DISCUŢII

Utilizînd cele patru căi de inoculare pentru hiperimunizarea puilor de găină cu antigen proteic, rezultatele diferă atît din punctul de vedere al cantităţii totale de anticorpi formaţi, cît şi din cel al persistenţei lor în organism. În plus, fenomenele secundare care intervin obişnuit în timpul hiperimunizării animalelor pe cale intravenoasă, respectiv şocul anafilactic, au putut fi evitate numai cu mare greutate în experimentul nostru, prin injectarea prealabilă a unei cantităţi foarte mici de antigen, iar în două cazuri, care ni s-au părut extreme, prin utilizarea de romergan (0,1 ml în injecţii subcutanate). Remarcăm ca deosebit de important faptul că inocularea intraperitoneală cu ASB în emulsie uleioasă nu a dat asemenea fenomene secundare, ceea ce ne face să revenim asupra schemei de hiperimunizare combinată utilizată în prezentul experiment, aducîndu-i anumite modificări.

Cantitatea de 46 μgN/ml anticorpi, găsită la puii din lotul intravenos la 5 zile de la ultima inoculare, este apropiată de cea obţinută de R. P a t t e r s o n şi colaboratori (17) după o singură injecţie intravenoasă de 50 mg albumină serică bovină. Dar diferenţa cantitativă dintre lotul intravenos şi celelalte loturi obţinută în experimentul nostru este prea mare. Probabil că aceasta se datoreşte şi intervalului mai mic dintre inoculările

puilor din lotul intravenos. Căderea atît de bruscă a nivelului anticorpilor la numai 10 zile de la ultima inoculare ne-a surprins, cu toate că fenomenul a mai fost descris (9), (17). Este adevărat că unii autori pun în evidenţă anticorpii precipitanţi, după inoculările intravenoase, chiar la cîteva sute de zile, însă numai în cantităţi foarte mici (4—10 μg N/ml) (8). În schimb, calea de inoculare intraperitoneală ne-a furnizat cea mai mare cantitate de anticorpi (1 648 μgN/ml), depăşind valorile obţinute la puii inoculaţi după schema combinată. De altfel, T. D. Glover şi D. W. Bishop (9), studiind efectul căilor de administrare asupra formării anticorpilor la cobai, descriu diferenţe izbitoare între răspunsul la administrarea intraperitoneală şi cea intravenoasă.

După cîte ştim din datele destul de numeroase publicate în ultimul timp, caracterul molecular şi cinetica formării anticorpilor serici la imunizări cu antigene proteice depinde, printre altele, de doza de antigen utilizată şi de ritmul inoculărilor (14), (21). Astfel, se arată că IgM sînt formaţi în faza întîi a răspunsului imun şi după imunizarea primară, pe cînd IgG sînt anticorpi tipici răspunsului secundar (1), (2), dozele mai mari de antigen inducînd formarea unor imunoglobuline de tipul IgG în cantitate mai mare decît imunoglobulinele IgM.

În experimentul nostru, deşi ne referim la anticorpi existenţi într-o perioadă înaintată de hiperimunizare, doza totală de antigen este relativ mică (45 mg), iar calea intravenoasă utilizată la ultima inoculare permite existenţa, în circulaţia sanguină, pentru o perioadă scurtă, a unei cantităţi de antigen mai mare decît cea ajunsă pe celelalte căi, unde antigenul se eliberează mai lent datorită, pe lîngă calea de intrare, şi înglobării lui în adjuvantul Freund incomplet.

Posibilitatea ca cele două linii de precipitare apărute în imunoelectroforezele antiserurilor din loturile combinat şi intravenos să reprezinte două clase de imunoglobuline nu este deci exclusă. Dovada ar putea fi adusă numai studiind serurile individuale şi apelînd şi la alte metode de cercetare mai sensibile.

În concluzie, căile de inoculare a albuminei serice bovine la puii de găină au o mare importanţă în formarea cantităţii de anticorpi precipitanţi şi a persistenţei lor la un nivel ridicat în sînge. Calea de inoculare intraperitoneală cu antigenul înglobat în adjuvantul Freund incomplet s-a dovedit a fi cea mai eficace din acest punct de vedere. Calea combinată a dat de asemenea rezultate foarte apropiate de cele obţinute pe cale intraperitoneală.

(Avizat de acad. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. BENEDICT A. A., BROWN J. R. a. HERSH R. T., J. Immunol., 1963, **90**, *6*, 399.
2. BENEDICT A. A., HERSH R. T. a. LARSON CH., J. Immunol., 1963, **91**, *6*, 795.
3. BLUMER H., RICHTER M., CUA-LIM F. a. ROSE B., J. Immunol., 1962, **88**, *5*, 669.
4. COOPER D. M., PETERSON D. A. a. GOOD A. R., Nature (Londra), 1965, **205**, 143.
5. DABOURON F., NIZZA P., HATCHIKIAN CL. et SCHMIDT J. P., Rapport Commissariat à l'Energie Atomique (CEA—R) France, 1966, *3013*.
6. GENGOZIAN N., MAKINODAN T. a. CARTER R. R., J. Immunol., 1962, **88**, *4*, 426.
7. GHEŢIE V. şi MICUŞAN V., *Analiza imunochimică*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1966.
8. GILDEN R. V. a. ROSENQUIST G. L., Nature (Londra), 1963, **199**, *4888*, 87 .
9. GLOVER T. D. a. BISHOP D. W., Nature (Londra), 1963, **198**, *4883*, 901.

10. GOODMAN M., WOLFE H. R. a NORTON S., J. Immunol., 1955, **66**, *2*, 225.
11. GRABAR P. et COURCON J., Bull. Soc. Chim. Biol., 1958, **40**, *1*, 993.
12. GRAETZER M. A., WOLFE H. R., ASPINALL R. L. a. MEYER R. K., J. Immunol., 1963, **90**, *6*, 878.
13. IVÁNYI J. a. HRABA T., Folia Biol. (Praga), 1963, **IX**, *5*, 354.
14. IVÁNYI J., VALENTOVÁ V. a. CERNY J., Folia Biol. (Praga), 1966, **XII**, *3*, 157.
15. IVÁNYI J., HRABA T. a. CERNY J., Folia Biol. (Praga), 1964, **X**, *4*, 275.
16. MAKINODAN T., GENGOZIAN N. a. CANNING R. E., J. Immunol., 1960, **85**, *3*, 439.
17. PATTERSON R., YOUNGNER S. Y., WEIGLE O. W. a. DIXON J. F., J. Immunol., 1962, **89**, *2*, 272.
18. PATTERSON R., SUSKO M. J. a. PRUZANSKY J. J., J. Immunol., 1963, **90**, *6*, 829.
19. SMITH T. R., *Advances in Immunology*, Acad. Press, New York — Londra, 1961, **1**.
20. TEMPELIS C. H. a. MANY F. L. , J. Immunol., 1965, **95**, *3*, 418.
21. VALENTOVÁ V., CERNY J. a. IVÁNYI J., Folia Biol. (Praga), 1966, **XII**, *3*, 207.
22. WELLER M. E., Texas Rep. Biol. Med., 1966, **24**, 164.

Centrul de cercetări biologice Cluj.

Primit în redacţie la 22 ianuarie 1969.

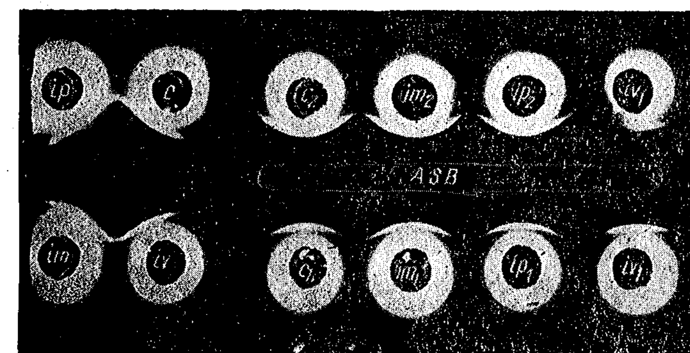


Fig. 3. — Imundifuzia în gel de agar (după Ouchterlony). ASB, albumină serică bovină; *ip*, *c*, *im* și *iv*, loturile intraperitoneal, combinat, intramuscular și intravenos. Cu 1 s-a notat serul recoltat la 5 zile de la ultima inoculare, iar cu 2 serul de la 10 zile.

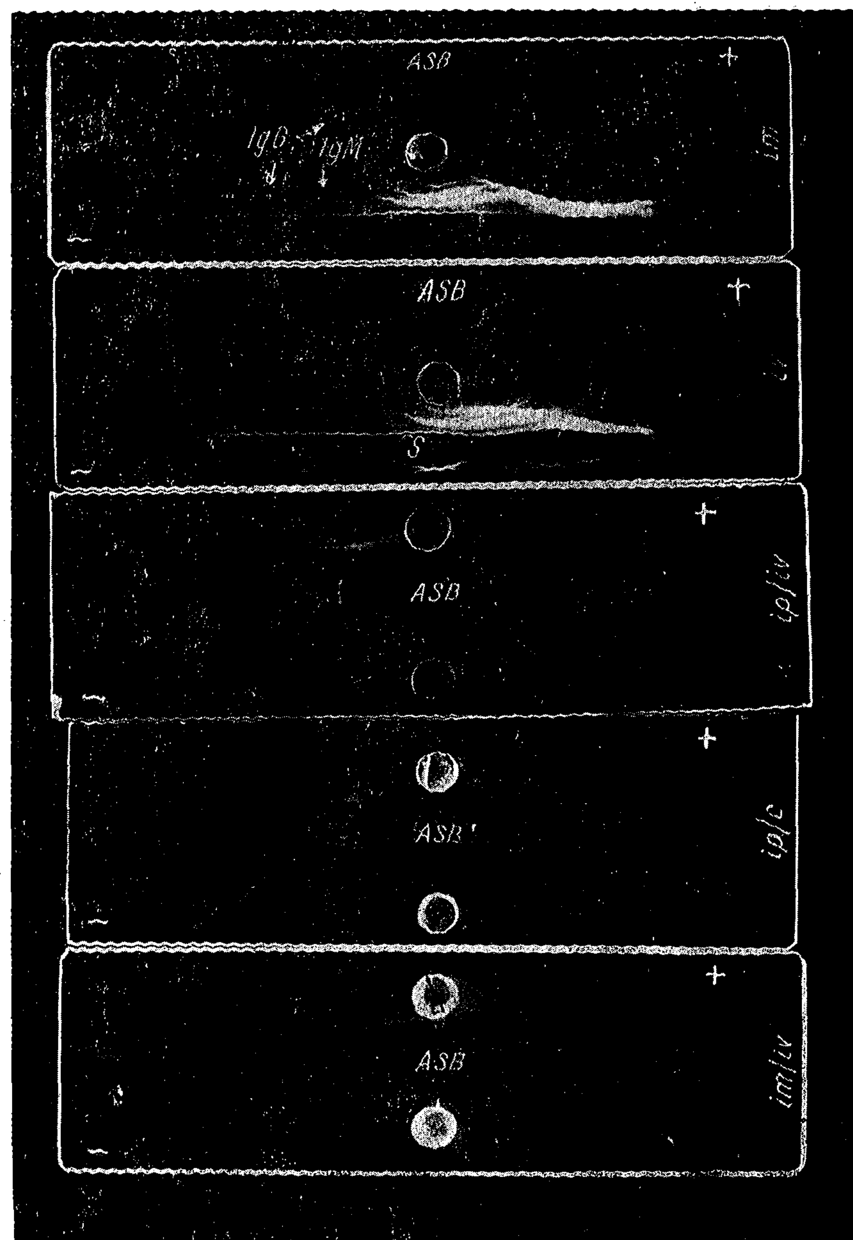


Fig. 4. — Identificarea anticorpilor din serurile imune de pui antialbumină serică bovină (ASB), comparativ cu imunoelectroforeza serului de pui față de serul de iepure antipui (S).

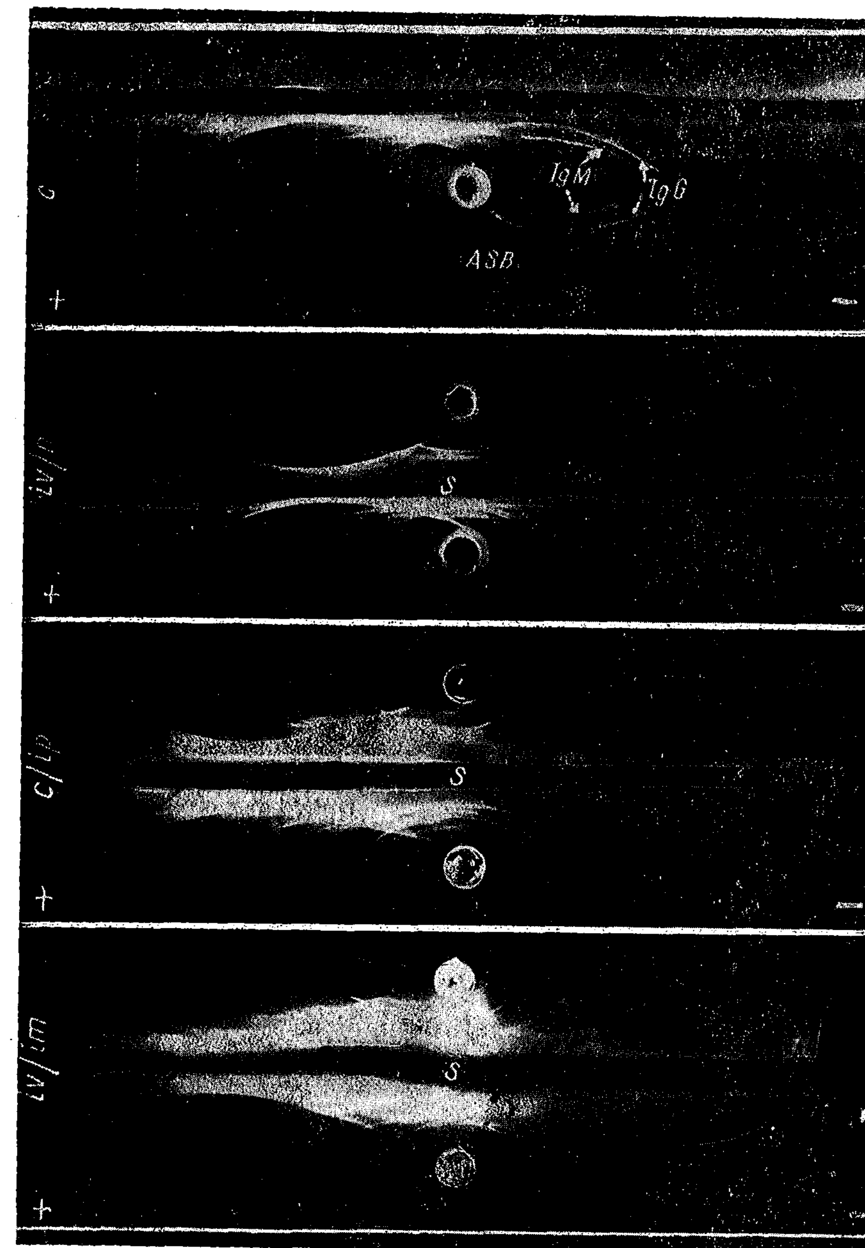


Fig. 5. — Imunoelectroforezele serului imun de pui antialbumină serică bovină față de serul imun de iepure antipui (S), comparativ cu serul normal de la puii neimunizați (N).

MODIFICĂRI HOMEOSTATICE (Na^+, K^+, Ca^{++}, GLUCOZĂ ȘI COLESTEROL) ÎN OBIȘNUINȚĂ LA STIMULAREA ELECTRICĂ A HIPOTALAMUSULUI ANTERIOR

DE

M. POP și ACADEMICIAN E. A. PORA

591.481.1 : 578.088.7

Modifications of the content of Na^+, K^+, and Ca^+ in the plasma, and of glucose and cholesterol in the blood were followed during the habituation to repeated electrical stimulations in the area of the anterior hypothalamus. As the stimulation had always a vasopressor effect, its gradual reduction and disappearance was used to estimate the habituation. This effect is discussed in the light of literature data; the conclusion is drawn that it is due to the influence of the anaesthetic used (urethan) on the reactivity of the vasomotor centres. Quantitative modifications of the investigated values during the developing of the habituation are reported. There are different modifications for different values. In our meaning, this fact supports the hypothesis, set forth in previous papers, that the habituation is a new steady state of the stressed system.

În cadrul altor lucrări (15), (16), (17) am demonstrat că apariția fenomenului de obișnuință este însoțită de modificări în homeostazia mediului intern. Ținînd seama de faptul că hipotalamusul este în general un important centru de reglare, ne-am propus de data aceasta să urmărim modificarea cantitativă a unor indici sanguini (Na^+, K^+, Ca^{++}, glucoza și colesterolul) în desfășurarea obișnuinței la stimularea electrică repetată a hipotalamusului anterior.

TEHNICI ȘI METODE DE LUCRU

Experiențele au fost efectuate pe pisici anesteziate cu uretan (1 g/kg) administrat intraperitoneal. Drept test al obișnuinței ne-a servit modificarea presiunii arteriale înregistrate manometric din artera carotidă. Pentru stimulare am utilizat electrozi de argint clorurați, dezizolați la vîrf pe o porțiune de 1 mm (∅240 μ), introduși cu aparatul stereotaxic MB—4101, după coor-

donatele atlasului lui Jasper—Ajmone-Marsan (10) (RPO) A ≈ 14,5, L ≈ 1, P ≈ – 3. Stimularea s-a făcut în monopolar cu curent rectangular furnizat de un cronaximetru TUR — RS. 3 (I≈7,5 ~ 12 mA, 0,1 s, 2/s), la intervale de 30—60 s, timp de 10—15 s.

Într-o serie de experiențe am încercat și efectul stimulării monopolare în aria hipotalamusului posterior (Hp) A ≈ 10, L ≈ 1, P ≈ – 5.

S-au făcut prelevări de sînge din artera femurală și vena jugulară în ordinea următoare : 1) la 20 min de la prepararea animalului pentru experiență (proba martor de comparație), 2) după

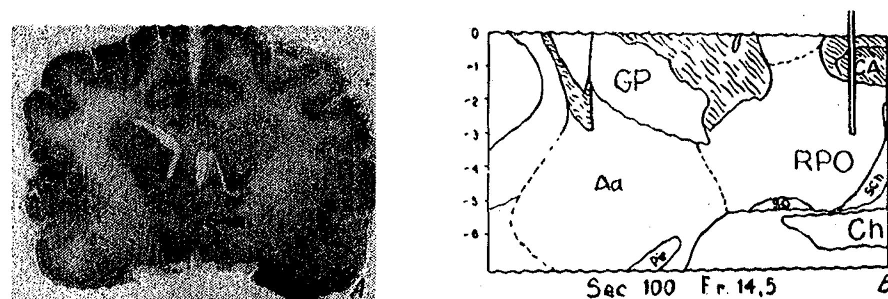


Fig. 1. — Coordonatele de implantare a electrozilor în aria hipotalamusului anterior după atlasul stereotaxic al lui Jasper — Ajmone-Marsan (*B*) și controlul morfologic prin secțiuni histologice (*A*). Săgeata indică urma electrodului de stimulare în AHA.

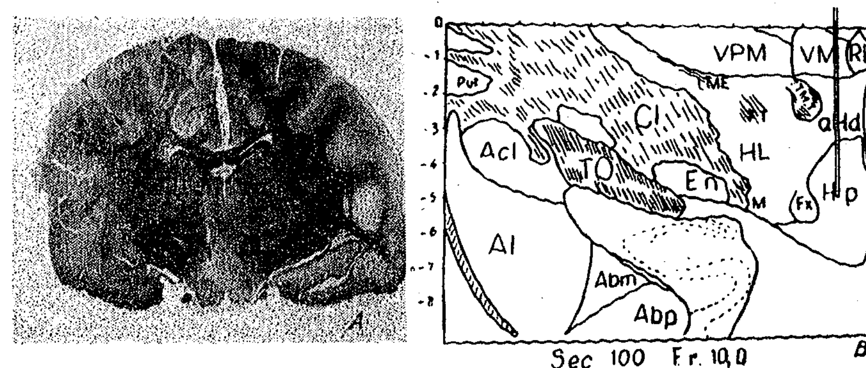


Fig. 2. — Coordonatele de implantare a electrozilor în aria hipotalamusului posterior după atlasul stereotaxic al lui Jasper — Ajmone-Marsan (*B*) și controlul morfologic prin secțiuni histologice (*A*). Săgeata indică urma electrodului de stimulare în AHP.

primele patru stimulări repetate la intervalele amintite (fază numită de noi convențional — de excitație) și 3) după dispariția reacției vasopresoare (faza obișnuinței).

S-au urmărit modificarea conținutului de cationi din plasmă (Na^+, K^+, Ca^{++}), precum și modificarea conținutului de glucoză și colesterol din sînge în fazele amintite. Cationii au fost determinați cu ajutorul fotometrului cu flacără, glucoza s-a determinat după metoda Somogyi-Nelson (13), iar colesterolul după metoda Zlatkis-Munk (citat după (1)).

Secțiunile seriate ale creierelor au fost ulterior examinate morfologic pentru verificarea locului de pătrundere a electrozilor (fig. 1 și 2). Uneori, pentru o mai bună verificare s-au făcut electrocoagulări cu curent continuu de 30 mA/15 s.

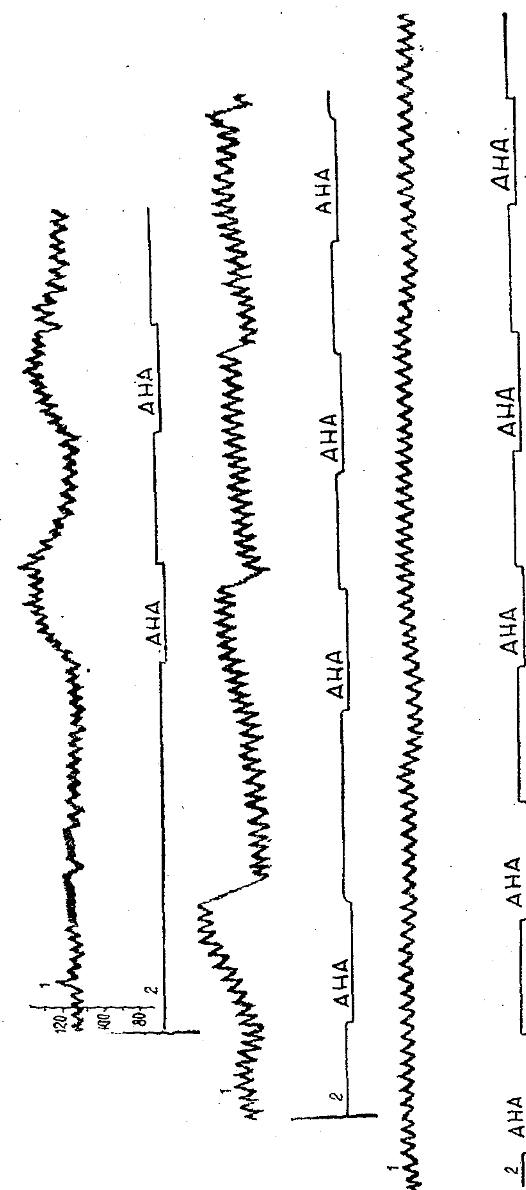


Fig. 3. — Secvențe din înregistrarea desfășurării fenomenului de obișnuință la stimularea electrică repetată a hipotalamusului anterior (AHA).

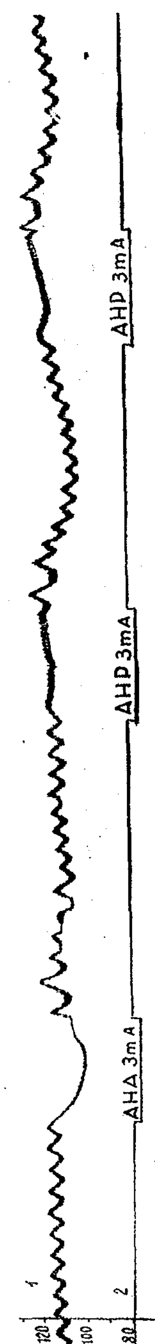


Fig. 4. — Reacții vasomotorii la stimularea electrică a ariei hipotalamusului anterior (AHA) și ariei hipotalamusului posterior (AHP) la animalele anesteziate cu pentotal sodic.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Întrucît în condițiile noastre de experiență stimularea electrică a ariei hipotalamusului anterior (AHA) provoca întotdeauna efecte presoare, apariția obișnuinței a fost apreciată după diminuarea și dispariția treptată a acestor efecte la stimulări repetate (fig. 3).

Lipsa efectului depresor (cel așteptat) ne-a determinat să întreprindem cîteva experiențe de verificare pe animale anesteziate cu pentotal sodic (35 mg/kg). Spre surprinderea noastră, în asemenea condiții am reușit să reproducem efectul clasic de scădere a presiunii arteriale la stimularea în aria hipotalamusului anterior (AHA) și de creștere la stimularea în aria hipotalamusului posterior (AHP) (fig. 4).

Rezultatele noastre confirmă nu numai complexitatea reacțiilor vasomotorii la stimularea regiunii anterioare a hipotalamusului (3), (8), (9), (12), (14), (18), (19), (20), (21), dar se pare că vin și în sprijinul acelor date din literatură care atestă influența anestezicelor asupra reactivității sistemului cardio-vascular în general (2), (7), (8). Ținînd seama mai ales de rezultatele lui J. Gutman și clolaboratori (7), (8) referitoare la influența pentotalului sodic asupra reactivității centrilor vasomotori din hipotalamus, ca și de rezultatele noastre obținute prin utilizarea aceluiași anestezic (fig. 4), considerăm că efectul vasopresor înregistrat de noi la stimularea electrică a ariei hipotalamusului anterior ar putea fi atribuit în primul rînd anestezicului utilizat (uretanul).

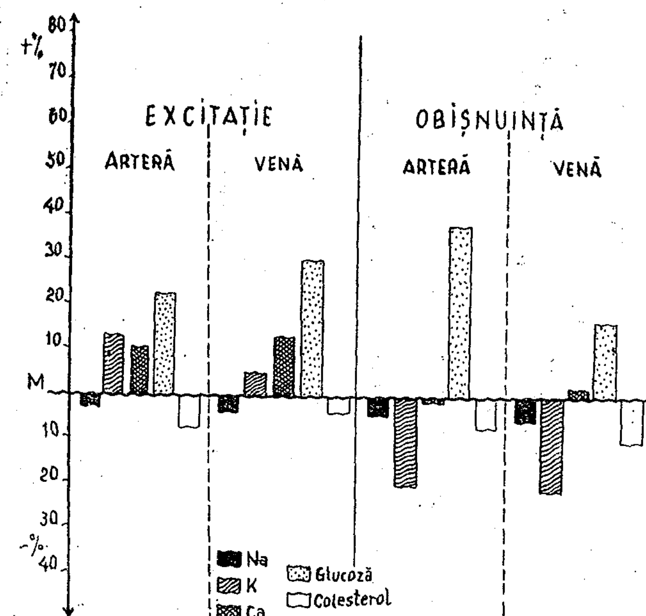


Fig. 5. — Expresia procentuală a modificării indicilor homeostatici în timpul desfășurării fenomenului de obișnuință.

Urmărind în continuare dinamica indicilor sanguini cercetaţi, constatăm următoarele: în prima fază (numită de noi convenţional de excitaţie) (după primele patru stimulări repetate) are loc o creştere semnificativă a conţinutului de K^+, Ca^{++} şi glucoză, în timp ce după instalarea obişnuinţei (după dispariţia reacţiei la stimul), potasiul şi calciul scad atît în arteră, cît şi în venă (tabelul nr. 1 şi fig. 5).

Modificări fazice similare, însă în alte condiţii experimentale, au fost semnalate şi de către Iu. N. Bordiuşkov şi colaboratori (4) pentru potasiu şi calciu. O simplă creştere a potasiului seric la excitarea electrică a hipotalamusului a fost înregistrată de către F. P. Brooks (5), iar scăderea colesterolului în sînge de către A. F. Kosenko şi L. K. Finaghin (11).

Modificările calitativ diferite ale indicilor homoestatici cercetaţi în faza obişnuinţei confirmă după părerea noastră ipoteza enunţată cu altă ocazie (15), (16), şi anume că obişnuinţa apare ca moment de adaptare la stimul prin stabilirea unei noi stări staţionare a sistemului solicitat.

CONCLUZII

1. Stimularea electrică a ariei hipotalamusului anterior în condiţiile anesteziei cu uretan provoacă întotdeauna modificări vasopresoare. Acest rezultat îl interpretăm ca efect al influenţei anestezicului utilizat asupra reactivităţii centrilor vasomotori.

2. Obişnuinţa la stimulări electrice repetate în aria hipotalamusului anterior se manifestă prin diminuarea treptată şi dispariţia efectului vasopresor la stimul.

3. În desfăşurarea obişnuinţei apar modificări cantitative în conţinutul indicilor homeostatici analizaţi (Na^+, K^+, Ca^{++}, glucoză şi colesterol).

(Avizat de acad. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. BÁLINT P., *Klinikai Làboratorium Diagnistika*, Budapesta, 1962, 444.
2. BARLOW G. a. KNOTT D. H., Amer. J. Physiol., 1964, **207**, 764.
3. BERRY CH., KINLEY Mc a. HODES K., Amer. J. Physiol., 1941, **135**, 338.
4. BORDIUŞKOV IU. N., GARKAVI L. H., KVAKINA E. B. i KULIKOV D. A., *Vlianie elektriceskogo razdrajenia ghipotalamusa na soderjanie v krovi kalia i kalţia*, Mat. XIV Konf. Fiziologov iuga RSFSR, Krasnodar, 1962, 38.
5. BROOKS F. P., Ann. Rev. Physiol., 1960, **20**, 473.
6. CORT J. H., *Electrolytes fluids dynamics and the nervous system*, Praga, 1965.
7. GUTMAN J., GINATH Y., CHAIMOVITZ M. et BERGMAN F., Arch. Internat. Physiol. et Biochim., 1962, **70**, 583.
8. — Arch. Internat. Physiol. et Biochim., 1962, **70**, 33.
9. HAIUTIN M. V., *Sosudodvigatelnie reflext*, Moskva, 1964.
10. JASPER H. H. a. AJMONE-MARSAN C., *A stereotaxic atlas of the diencephalon of the cat.*, Nation. Res. Council, Canada — Ottawa, 1954.
11. KOSENKO A. F. i FINAGHIN L. K., Biul. Experim. Biol. i Med., 1964, **7**, 34.
12. LINDGREEN P., *The mesencephalon and the vasomotor system*, Stockholm, 1955.
13. NELSON N., J. Biol. Chem., 1944, **153**, 375.

14. PITTS R. F., LARRABELL MC a. BRONK D. W., Amer. J. Physiol., 1962, **135**, 504.
15. POP M., Rev. roum. de Biol., Série de Zoologie, 1967, **12**, *1*, 31.
16. — Fiziol. norm. şi patol., 1968, **14**, *1*, 29.
17. PORA E. A., POP M. et FABIAN N., Experientia, 1965, **21**, 343.
18. SCHERRER H., Acta Neuroveget., 1959, **20**, 205.
19. STUTINSKY F. et GUERNE Y., Journ. de Physiol. (Paris), 1965, **57**, 704.
20. TONKIH A. V., ILINA A. I. i TEPLOV S. I., Fiziol. jurn., 1962, **48**, 842.
21. — Fiziol. jurn., 1962, **48**, 848.

Universitatea „Babeş-Bolyai" Cluj,
Secţia de fiziologie animală.

Primit în redacţie la 9 februarie 1969.

METODICA STUDIERII FUNCŢIEI TIROIDIENE LA ANIMALE MICI DE LABORATOR (ŞOARECI, ŞOBOLANI) CU AJUTORUL IODULUI RADIOACTIV

DE

Z. URAY, M. MANIU, M. ONIŞOR, M. FĂRCĂŞANU şi T. HOLAN

591.147.1 : 591.1

The following working methods for a complex study of the thyroid function are described : radioiodine uptake by the thyroid gland, conversion ratio of inorganic radioiodine in protein-bound iodine, radiochromatography analysis of the thyroid hormones in the thyroid gland and in blood plasma, determination of the thyroid hormone urinary discharge and their metabolites and autohistoradiographic technique in the study of iodine metabolism. These methods experimented on small animals ensure reliable and reproducible results.

În multe cazuri, în experienţele pe animale, se utilizează testele de explorare funcţională a glandei tiroide, fie ca scop al cercetării, fie ca un aspect al modificărilor apărute în cadrul experienţei date. Nenumăratele tehnici existente fac ca rezultatele să varieze în funcţie de acestea. În lumina experienţei noastre în acest domeniu, prezentăm metodica de lucru pentru studiul complex al funcţiei glandei tiroide şi al metabolismului hormonilor tiroidieni la animale mici de laborator (şoarece, şobolan), cu ajutorul radioiodului (^{131}I), care ne-a asigurat rezultate reproductibile şi sigure.

TEHNICA DETERMINĂRII RADIOIODOCAPTĂRII (RIC) TIROIDIENE

Se administrează intraperitoneal la şoareci 0,01 μC, iar la şobolani 0,1 μC de Na^{131}I în soluţie izotonică cu pH 7, într-un volum de 0,1, respectiv, 0,5 ml. Animalele grupate în loturi sînt sacrificate prin narcoză cu eter, la 2, 5, 12, 24 şi 48 de ore de la injectare; tiroida se prelevează operator, împreună cu traheea animalului. După despărţirea atentă de trahee, lobii tiroidieni sînt cîntăriţi la o balanţă de torsiune, apoi sînt

puşi în eprubete-standard, determinîndu-se activitatea lor la un cristal scobit al unei sonde de scintilaţie.

Din soluţia iniţială de radioiod, din care s-a făcut injectarea, se scoate cu aceeaşi seringă folosită la administrare un volum egal cu cel injectat (0,1, respectiv, 0,5 ml) şi se introduce într-un balon cotat de 10 ml, care se completează cu apă distilată pînă la semn. După agitare, se scoate un volum de 0,1 ml, care este introdus într-o eprubetă-standard, măsurîndu-se activitatea acestuia în condiţii identice cu cele în care s-a măsurat activitatea tiroidei. Impulsurile obţinute se înmulţesc cu diluţia (în cazul de mai sus, cu 100); calculul se face după formula :

$$RIC\% = \frac{\text{Nr. impulsuri/minut obţinut la măsurarea tiroidei} \times 100}{\text{Nr. impulsuri/minut al soluţiei de radioiod injectate}}$$

La animalele normale se obţin rezultatele indicate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Valorile radioiodocaptării tiroidiene la animale normale

Animalul	Radioiodocaptarea tiroidiană			
	2 ore	5 ore	24 de ore	48 de ore
Şobolan alb	25,1±11,0	36,9±14,0	44,5±2,4	40,4±12,0
Şoarece alb		52,9±2,76	31,4±5,48	

Rezultatele mai pot fi exprimate în număr de impulsuri pe minut, pe mg de ţesut tiroidian.

TEHNICA DETERMINĂRII INDICELUI DE CONVERSIUNE (IC) AL IODULUI MINERAL ÎN IOD PROTEIC

Pentru determinarea indicelui de conversiune (IC), şoarecii se injectează intraperitoneal cu 0,1 µC, iar şobolanii cu 1 µC Na ^{131}I. La 5, 24 sau 48 de ore de la injectare, animalele sînt sacrificate în narcoză cu eter, colectîndu-se pe heparină sîngele din cord. La şoareci, pentru a avea o cantitate suficientă de sînge, trebuie lucrat pe loturi de animale, colectîndu-se sîngele acestora în aceeaşi eprubetă. Sîngele recoltat (minimum 5 ml) se centrifughează 5 min la 2 000 turaţii/min. Apoi, cu ajutorul unei telepipete se transvasează 2,5 ml plasmă într-o eprubetă-standard, determinîndu-se activitatea plasmei la cristalul scobit. După aceasta, plasma se trece printr-o microcoloană de răşină schimbătoare de ioni (Merck II sau III, Amberlit IR 400 sau Vionit, aduse în forma Cl^-). Viteza de curgere prin coloană este de 4 picături pe minut. După trecerea plasmei, pe coloană se introduc 0,5 ml apă distilată, lăsîndu-se să curgă cu aceeaşi viteză. Colectarea eluatului, care conţine numai iod legat proteic, se face în eprubete-standard, a căror activitate se măsoară apoi în condiţii identice cu cele în care s-a măsurat activitatea plasmei totale. Indicele de conversiune se calculează după formula :

$$IC = \frac{\text{Nr. impulsuri/minut radioiod legat proteic} \times 100}{\text{Nr. impulsuri/minut radioiod plasmatic total}}$$

Valorile normale înregistrate la şoarecii albi adulţi sînt 19–20% la 5 ore şi 65–68% la 24 de ore; la şobolanii albi adulţi, valorile la 24 de ore sînt 75–80%. Cele mai ilustrative sînt valorile obţinute la 24 de ore.

ANALIZA CROMATOGRAFICĂ A HORMONILOR TIROIDIENI DIN HIDROLIZATUL ENZIMATIC DE TIROIDĂ

Pentru analiza cromatografică a hormonilor tiroidieni, şoarecii se injectează intraperitoneal cu 1 µC, iar şobolanii cu 10 µC Na ^{131}I. Se folosesc loturi de 5 şoareci, respectiv, 2 şobolani. Animalele sînt sacrificate la 24 de ore după injectare; se prelevează tiroidele, care sînt cîntărite şi apoi omogenizate în 1 ml puffer amoniacal (0,75 ml NH_4Cl 0,2 m +1,75 ml NH_4OH 0,2 m) cu un pH de 8,4. După centrifugarea omogenatului şi transvasarea supernatantului, sedimentul este spălat de două ori cu cîte 0,25 ml puffer amoniacal. Supernatantele sînt colectate într-o eprubetă Jena în care se pune în prealabil tripsină (20 mg pentru 10 mg ţesut tiroidian) solvită în 0,50 ml puffer amoniacal. În felul acesta, 1 ml omogenat conţine aproximativ 10 mg ţesut tiroidian. Ca reductor, i se adaugă omogenatului două picături de $Na_2S_2O_3$ soluţie 0,2%. La sfîrşit se mai adaugă 1–2 picături de toluol şi se pune eprubeta la termostat la 37°C timp de 24 de ore. La o hidroliză de 24 de ore, 75% din tiroglobulină este hidrolizată de tripsină; cu prelungirea hidrolizei, la 48 sau 72 de ore, randamentul creşte numai cu 2–4%, iar cantitatea de iod liber cu 5–6%, tiroxina cu 2–3%, iar triiodotironina cu aproximativ 1%. Pentru aceste motive, este de preferat hidroliza la 24 de ore.

Se utilizează hîrtie Whatman nr. 1 de dimensiuni 25/20 cm, folosind metoda martorului semisuprapus. Linia de start se împarte în trei porţiuni de cîte 6 cm; pe cele două linii laterale se pun cîte 0,06 ml din omogenatul centrifugat (hidrolizat) pe linia de mijloc punîndu-se 0,02 ml soluţie de tirozină 1% + 0,02 ml soluţie 1% de diiodtirozină; peste acestea se pune 0,02 ml Na ^{131}I cu o activitate de circa 2 000–3 000 impulsuri/minut, măsurată la un contor GM cu fereastră terminală (VAZ 360). Cromatografierea se execută cu metoda ascendentă, folosind ca solvent de irigare NH_4OH 2 n + n-butanol (1 : 1); timp de saturare 2 ore, timp de cromatografiere 12–14 ore. După uscarea cromatogramelor, acestea se pun între două filme radiologice şi se închid în casete radiologice pentru expunere. Timpul expunerii durează aproximativ 20 de zile; după developare, filmele se evaluează cantitativ cu un fotodensimetru (fig. 1, 2 şi 3).

În aceste condiţii, am obţinut următoarele rezultate :

Tabelul nr. 2

Compoziţia procentuală a hidrolizatului enzimatic de tiroidă

Animalul	Start	Diiodotirozină	Monoiodtirozină	Iod	Tiroxină	Triiodotironină	Front
Şobolan alb	1–5	40–45	20–22	5–8	6–14	0,8–1,5	0,2–1
Şoarece alb	3–5	40–45	30–35	5–6	11–12	0,5–0,9	1–2

ANALIZA CROMATOGRAFICĂ A HORMONILOR TIROIDIENI EXTRAŞI DIN PLASMA SANGHINĂ

Pentru analiza hormonilor circulanţi, şoarecii sînt injectaţi intraperitoneal cu 2 μC, iar şobolanii cu 20 μC $Na^{131}I$, în cazul şoarecilor folosindu-se loturi de 10 animale, iar în cel al şobolanilor loturi de 2 animale. La 24 de ore după injectare, animalele sînt sacrificate (narcoză cu eter), colectîndu-se sînge din cord. Acesta se centrifughează. Se extrag apoi cu o telepipetă 4 ml plasmă, la care se adaugă 0,2 ml H_2SO_4 10% şi 8 ml n-butanol, omogenizîndu-se bine. Precipitatul este centrifugat şi supernatantul este trecut într-o altă eprubetă. Proteinele precipitate sînt spălate încă de două ori cu cîte 2 ml n-butanol şi sînt colectate supernatantele, care se adaugă primului. Extractele sînt aduse la un pH de 7–8 cu NH_4OH 2 n şi sînt uscate într-un exicator cu vid. Substanţa uscată este resuspendată în 0,5 ml NH_4OH şi centrifugată. Cromatografierea se face după metoda descrisă mai sus pentru separarea hormonilor tiroidieni din hidrolizatul enzimatic de tiroidă.

În scopul înlăturării anumitor artefacte (lipoizi marcaţi) care apar pe cromatogramă la linia de front, se poate dizolva extractul uscat în 5 ml cloroform. Hormonii tiroidieni sînt extraşi din soluţia cloroformică prin adăugarea de 10 ml NH_4OH 2 n. După agitare şi după separarea fazelor cu ajutorul unei telepipete, se colectează faza amoniacală (faza superioară). Faza cloroformică se mai spală de două ori cu cîte 5 ml NH_4OH 2 n. Extractele amoniacale, strînse într-un singur recipient, sînt apoi puse într-un curent de aer rece sau la vid, pentru uscare. Substanţa uscată obţinută este apoi resuspendată în 0,5 ml NH_4OH şi cromatografiată.

Folosind extracţia descrisă, fără spălare cu cloroform, precum şi extracţia cu n-butanol saturat cu o soluţie saturată de tiosulfat de sodiu, adusă la pH 2 cu HCl 2 n (2 × 8 ml la 4 ml plasmă), am obţinut rezultatele evaluate fotometric (fig. 4).

La un bolnav hipertiroidian care primise cu 24 de ore înainte o doză terapeutică de 5 mC radioiod s-au obţinut (6) următoarele rezultate (tabelul nr. 3), folosindu-se metoda spălării cu cloroform şi reextracţia cu NH_4OH:

Tabelul nr. 3

Compoziţia procentuală a hormonilor tiroidieni circulanţi la un hipertiroidian

	Start	Diiodotirozină	Monoiodtirozină	Iod	Tiroxină
Om	1,5	4,8	3,8	14,8	66,3

STUDIUL ELIMINĂRII URINARE A HORMONILOR TIROIDIENI ŞI A METABOLIŢILOR LOR

O probă indirectă pentru studiul funcţiei tiroidiene este analiza eliminării globale urinare, în 24 de ore, a radioiodului administrat, precum şi analiza cromatografică a compuşilor iodaţi, hormoni sau metaboliţi ai acestora, extraşi din urina animalelor marcate.

Se colectează cu atenţie întreaga cantitate de urină din 24 de ore a animalului; din aceasta se ia o probă de 1 ml urină, a cărei activitate se măsoară la cristalul scobit. Rezultatul se raportează la volumul total al urinei emise în 24 de ore. Eliminarea globală urinară se calculează după formula:

$$\text{Eliminare urinară } \% = \frac{\text{Nr. impulsuri/minut în urina de 24 ore} \times 100}{\text{Nr. impulsuri/minut a radioiodului injectat}}$$

Pentru studiul calitativ al compuşilor iodaţi eliminaţi prin urină se pot utiliza două metode:

a) O probă de 20 ml urină din urina totală de 24 de ore este introdusă într-o pîlnie de separare; se execută apoi de două ori extracţia cu cîte 10 ml n-butanol saturat cu o soluţie de tiosulfat de sodiu saturată, adusă la un pH de 2 cu HCl 2 n. Fazele butanolice se colectează şi se evaporă (la vid, la curent de aer rece); reziduul este resuspendat apoi în NH_4OH 2 n, centrifugat şi cromatografiat cu metoda descrisă anterior.

b) O probă de 20–30 ml urină din urina totală de 24 de ore este adusă la un pH de 2 cu HCl concentrat; se filtrează şi se trece apoi pe o microcoloană de răşină schimbătoare de ioni, care conţine un cationit (Amberlit IR 120 sub forma H^+). După trecerea urinei, coloana este spălată cu 100 ml apă distilată. Hormonii tiroidieni şi metaboliţii acestora sînt eluaţi de pe răşină cu 50 ml NH_4OH 1,5 n, viteza de curgere prin coloană fiind de 10–15 picături pe minut. Eluatul este evaporat; reziduul obţinut, resuspendat în 0,5 ml NH_4OH 2 n, este centrifugat şi cromatografiat.

Prezentăm în figura 5 cromatograme obţinute cu ambele metode descrise.

STUDIUL AUTOHISTORADIOGRAFIC AL METABOLISMULUI IODULUI RADIOACTIV ÎN GLANDA TIROIDĂ

Pentru a obţine autoradiografii corespunzătoare, şoarecii se injectează intraperitoneal cu 2 μC, iar şobolanii cu 15–20 μC $Na^{131}I$. În funcţie de scopul experimentului, sacrificarea animalelor se face la 1, 2, 5, 24 sau 48 de ore de la administrarea radioiodului. Pentru prelucrarea histologică a tiroidei, se folosesc metode obişnuite de histologie; noi recomandăm tehnica ce comportă următorii timpi: fixare în lichid Carnoy 15–30 min; deshidratare în două băi de acetonă a cîte 20 min, urmată de o baie intermediară (xilol-parafină-acetonă în părţi egale) timp de 45 min la 56°C, apoi în două băi de parafină timp de 45–60 min la 56°C, turnare în bloc, secţionare (secţiuni în grosime de 5–7 μ).

Secţiunile se montează pe lame pe care s-a pus un strat subţire de gelatină şi se deparafinează în trei băi de xilol şi trei băi de alcool 95% a cîte 15 min fiecare. Lamele sînt apoi introduse într-o soluţie de gelatină 0,1% şi, după uscarea acesteia în camera obscură, sînt acoperite cu emulsie nucleară IFA EN_2, după tehnica cufundării („dipping"). După ce s-au uscat, lamele sînt puse în cutii de expunere, ferindu-le de lumină şi de umiditate.

În cazul administrării activităţilor de mai sus, timpul de expunere este de 10—15 zile. După expirarea acestui timp, lamele sînt developate şi postcolorate cu hematoxilină-eozină (hematoxilină Mayer 8—10 min, eozină-eritrozină Romeis 10 min) sau cu coloranţi histochimici specifici. După colorare, lamele se montează obişnuit prin două băi de alcool de 95% cîte 2—5 min şi o baie de carboxilol de 5 min, clarifiere în xilol 5—10 min şi montare în balsam de Canada la 37°C.

Prin această metodă se obţin autohistoradiografii de bună calitate, care permit un studiu corespunzător. Prezentăm în figura 6 o imagine autohistoradiografică obţinută dintr-o tiroidă de şobolan, injectat cu 10μC radioiod.

(Avizat de acad. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. BALOGH I. u. KORTAI P., Acta Med. Acad. Sci. Hung., 1963, XIX, 2.
2. BARKE R. u. GURSKI S., Rad. Biol., Ther., 1964, 5, 4.
3. BERAUD TH., *Études biochimiques des hormones thyroidiennes en pathologie humaine*, Laussane, 1960.
4. EMRICH D., PFANNENSTIEL P., KEIDERLING W. u. HOFFMANN G., Nucl. Med., 1963, V, *3*, 2.
5. MILCU ŞT.-M, LUPULESCU A., SĂHLEANU V. şi HOLBAN R.,. *Fiziologia experimentală a glandei tiroide*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1963.
6. REMENÁRNÉ BALOGH I., SZUCHOVSKY I. és KERTAI P., Kisterl. Orvostud., 1960, *12*, 655—657.
7. REVICZKY A., SZANTO L., GRYNAEUS T. és MAGONY I., Kiserl. Orvostud., 1966, *18*,502—506.
8. SZANTAI I., URAY Z. şi HOLAN T., St. cerc. biochim., 1965, seria I, 85—88.
9. SZANTAI I., URAY Z. şi KOVACS V., St. cerc. biochim., 1965, seria I, 81—83.
10. URAY Z., Morf. norm. patol., 1965, X, 4.

Institutul oncologic Cluj,
Secţia de medicină nucleară.

Primit în redacţie la 23 decembrie 1968.

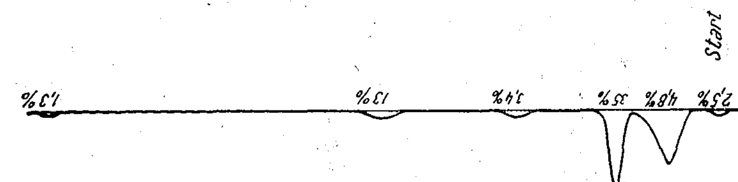


Fig. 1. — Radiocromatograma hormonilor tiroidieni din hidrolizatul enzimatic de tiroidă şi evaluarea ei cantitativă fotodensitometrică (lot de animale martore).

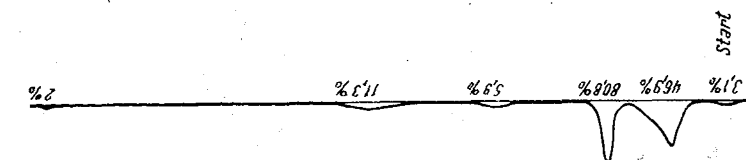


Fig. 2. — Radiocromatograma hormonilor tiroidieni din hidrolizatul enzimatic de tiroidă şi evaluarea ei cantitativă fotodensitometrică (lot de animale tratate cu A.E.T.).

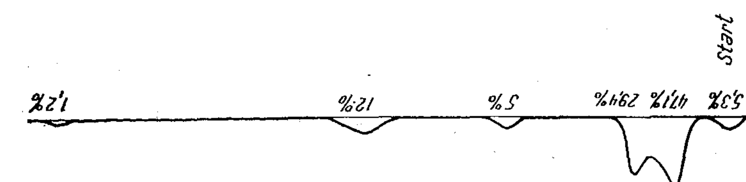
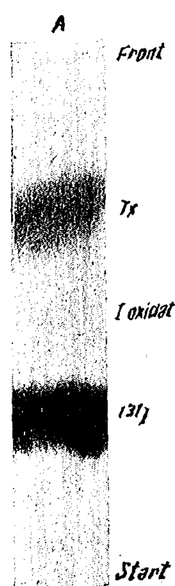


Fig. 3. — Radiocromatograma hormonilor tiroidieni din hidrolizatul enzimatic de tiroidă şi evaluarea ei cantitativă fotodensitometrică (lot de animale tratate cu Antideprin).



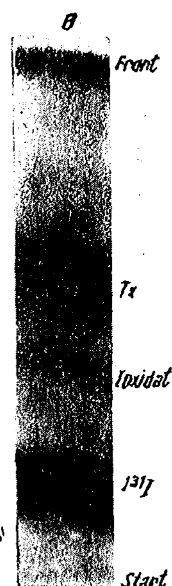
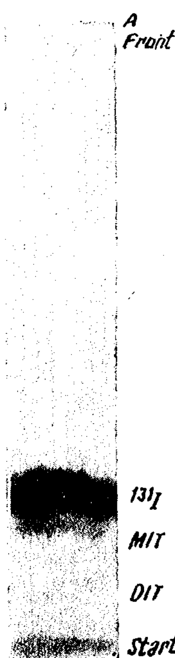


Fig. 4. — *A*, Radiocromatogramă obţinută prin autoradiografia cromatogramei hormonilor tiroidieni extraşi din plasmă cu n-butanol saturat cu soluţie de tiosulfat şi adusă la pH 2 cu HCl 2n.
B, Radiocromatogramă obţinută prin autoradiografia cromatogramei hormonilor tiroidieni extraşi din plasmă cu n-butanol 8 ml +0,2 ml H_2SO_4 10%, pe hîrtie Whatman nr. 1.



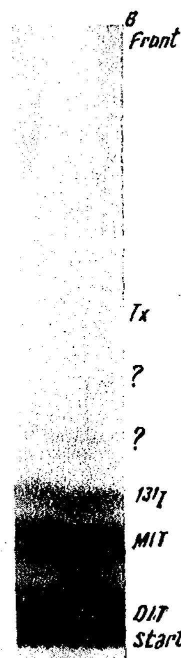


Fig. 5. — *A*, Radiocromatogramă obţinută prin autoradiografia cromatogramei hormonilor tiroidieni şi metaboliţilor lor din urină extraşi cu n-butanol saturat cu o soluţie saturată de tiosulfat de sodiu adusă la pH 2 cu HCl 2 n.
B, Radiocromatogramă obţinută prin autoradiografia cromatogramei hormonilor tiroidieni extraşi din urină cu ajutorul răşinilor schimbătoare de ioni — Amberlit IR 120.

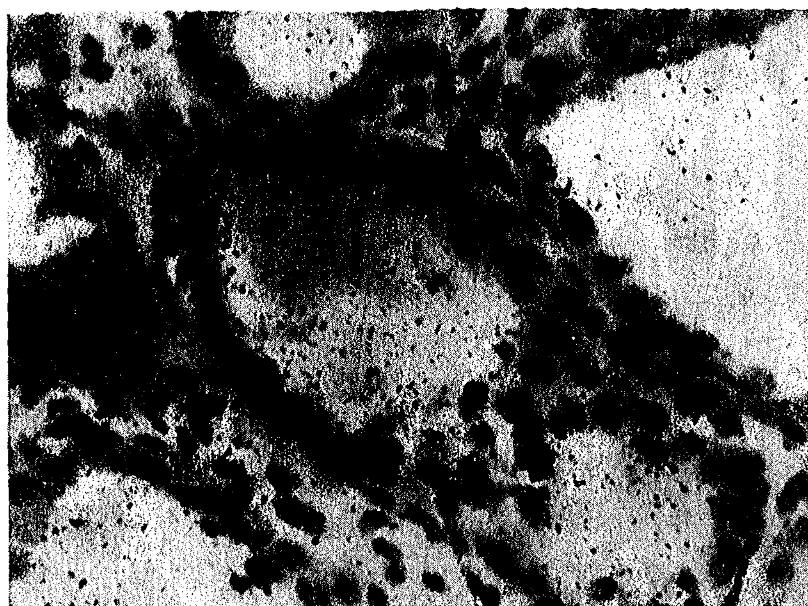


Fig. 6. — Autohistoradiografie cu ^{131}I a tiroidei de şobolan (col. hematoxilină-eozină).

DINAMICA ROTIFERELOR DIN LACURILE HERĂSTRĂU, FLOREASCA ŞI TEI

DE

S. GODEANU

591.526 : 599.323.4

This paper presents several aspects from the biology and ecology of the plankton rotatoria populations from the lakes Herăstrău, Floreasca and Tei. The conclusion reached was that all species are forms common to the entrophic lakes, but their appearance, duration and periods of multiplying are characteristic of every lake. The dependence between the phytoplankton rotatoria and the respective phytoplankton was established, as well as the effect of temperature, turbulence and organic loading upon these rotatoria.
The influence exercized by the flowing down of the waters from one lake into another was underlined, as well as the modifications undergone by the rotatoria populations, the nonhomogeneity of their distribution in the lakes, the effect of some „competitive replacements'' between the various species of rotatoria.

La nordul oraşului Bucureşti se află patru lacuri de baraj — Băneasa, Herăstrău, Floreasca şi Tei — care reprezintă cele mai căutate locuri de agrement.

Cercetarea fizico-chimică, biologică şi bacteriologică a lacurilor Herăstrău, Floreasca şi Tei s-a făcut în ultimii ani în scopul cunoaşterii gradului lor de curăţenie, pentru găsirea mijloacelor de îmbunătăţire a stării lor de salubritate (1).

Aceste lacuri, situate pe cursul văii rîului Colentina, se întind pe o lungime de 7,8 km şi au o suprafaţă de 222 ha (fig. 1). Adîncimea lor medie este de 2,5 m, iar debitul curentului de apă care le străbate este de 1—3 m³/s.

Chimismul lor este influenţat de deversările de ape reziduale din amonte (mai ales cele ale unei fabrici de zahăr), de prezenţa ştrandurilor şi de produsele rezultate din metabolismul organismelor care trăiesc în lacuri (în special de algele planctonice). Vara valorile substanţelor organice sînt foarte ridicate (de exemplu în lacul Tei în august era o cantitate de substanţe organice de 70 mg/l $KMnO_4$ şi un CBO_5 de 14,2 mgO_2/l), iar

Fig. 1. — Harta lacurilor cercetate şi staţiile din care s-au recoltat probele.

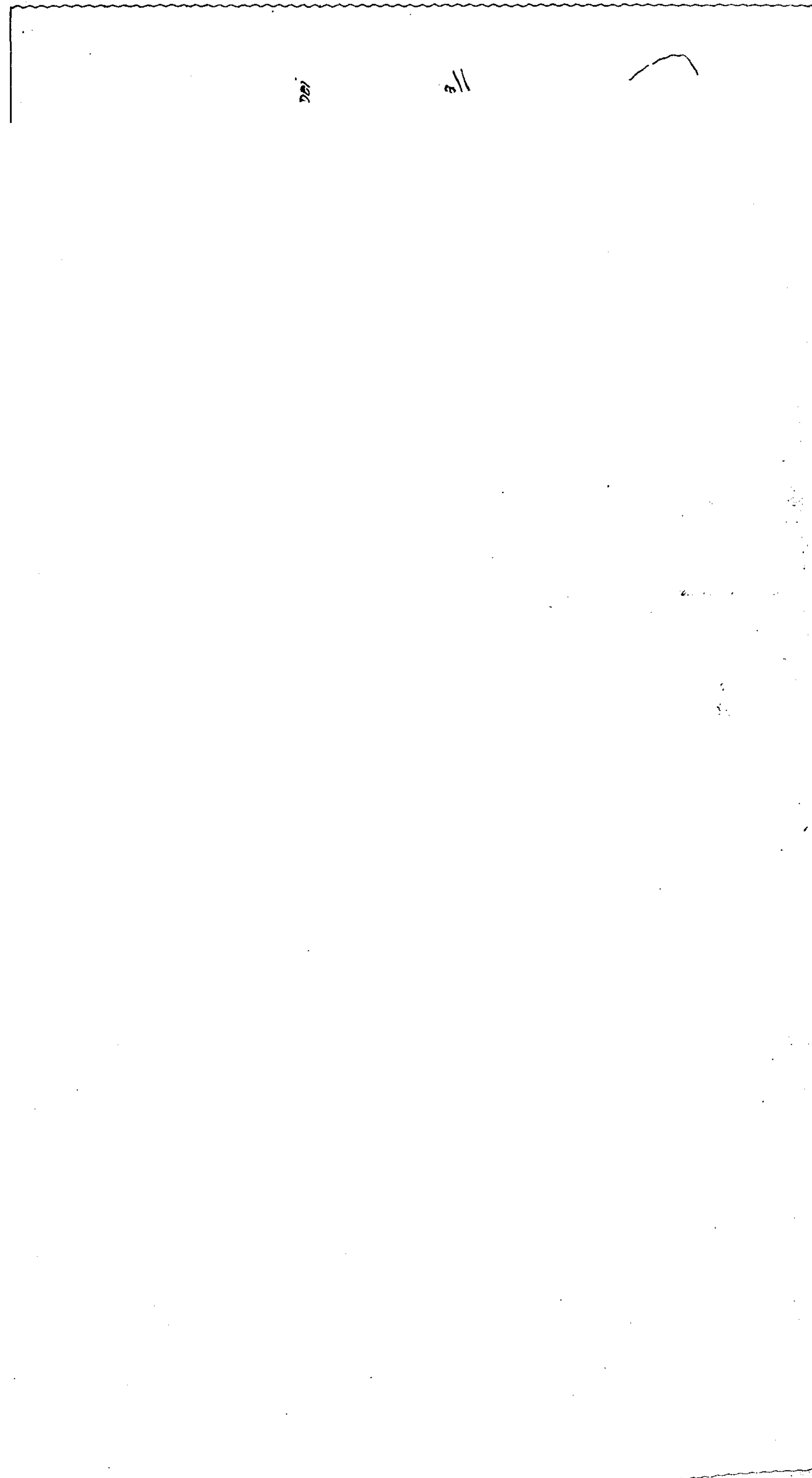


Fig. 1. — Harta lacurilor cercetate şi staţiile din care s-au recoltat probele.

Frecvenţă rotifere %

LACUL HERĂSTRĂU

LACUL FLOREASCA

LACUL TEI

RESTUL ROTIFERELOR

BDELLOIDEA

SYNCHAETA

POLYARTHRA

KERATELLA

HEXARTHRA

FILINIA

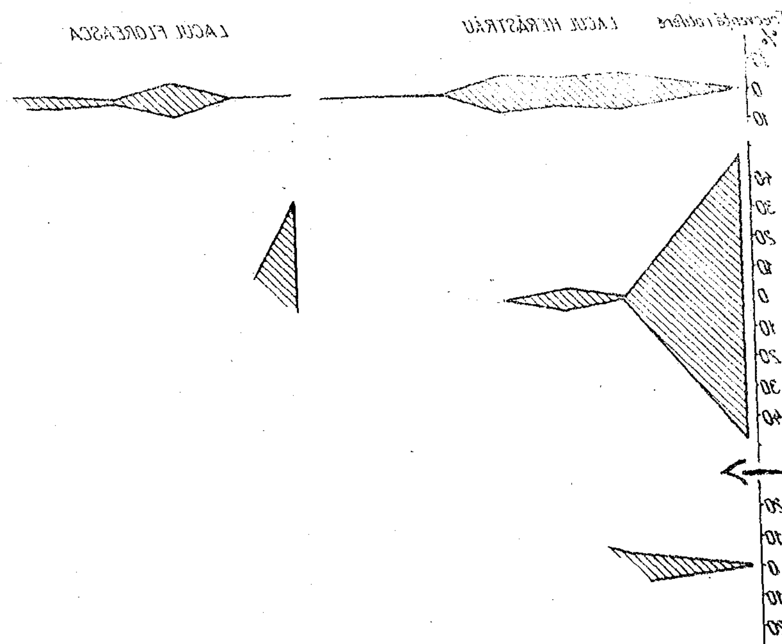
EPIPHANES

BRACHIONUS

ASPLANCHNA

III IV V VI VII VIII IX X III IV V VI VII VIII IX X III IV V VI VII VIII IX X luni

Fig. 2. — Ciclogramele frecvenţei principalelor genuri de rotifere din lacurile Herăstrău, Floreasca şi Tei.



ziua, ca urmare a fenomenului de „înflorire", are loc o suprasaturare a apei în oxigen (s-au atins şi 18mgO_2/l) (1).

Lacurile, de tip eutrof, au o floră şi o faună bogate. Biocenozele lor suferă influenţa scurgerii apelor — inclusiv a planctonului — dinspre lacul Herăstrău spre Tei (are loc deci o influenţă unilaterală).

Fitoplanctonul este dominat în cursul anului succesiv de diatomee, alge verzi, flagelate coloniale şi cianoficee (1). Zooplanctonul este tot anul dominat de rotifere, deşi alături de ele primăvara se întîlnesc protozoare, vara cladocere şi toamna copepode.

METODA DE LUCRU

Din fiecare lac au fost prelevate în cursul unui an, lunar (între martie şi octombrie), cîte 4 probe calitative de zooplancton de suprafaţă (din stratul 0—50 cm). Probele, fixate în formol 4 %, au fost observate după o agitare prealabilă ; din fiecare probă au fost numărate la camera Kolkwitz 200—300 de exemplare de rotifere, stabilindu-se apoi raportul frecvenţei diferitelor specii, raport cu care s-a lucrat ulterior.

În cele 73 de probe planctonice analizate au fost întîlnite 63 de specii de rotifere (tabelul nr. 1) . S-a utilizat sistemul de clasificare utilizat de M. Voigt şi L. Rudescu (7), (9).

REZULTATE OBŢINUTE

În interpretarea rezultatelor s-a plecat de la premisa că asupra fiecărui organism acţionează un număr mare de factori fizici, chimici, climatici şi biologici, factori ale căror interrelaţii sînt dificil de evidenţiat. Bazaţi pe observaţiile făcute, în cele ce urmează am căutat să explicăm cîteva din fenomenele constatate, să completăm cunoştinţele existente asupra interrelaţiilor dintre populaţiile de rotifere planctonice, încercînd să aducem noi contribuţii la cunoaşterea biologiei acestor specii.

Repartiţia rotiferelor în lacuri şi fluctuaţiile lor. În figura 2 am prezentat proporţia în care se întîlnesc în fiecare lac, lunar, reprezentanţii diferitelor genuri de rotifere. De la bun început se remarcă prezenţa aceloraşi genuri în toate lacurile, precum şi faptul că frecvenţa lor diferă de la un lac la altul. Aceasta demonstrează existenţa unor deosebiri între ecosistemele lor, faptul că fiecare bazin posedă o integralitate a sa.

Biomasa rotiferelor este dominată de reprezentanţii genurilor *Keratella*, *Brachionus*, *Polyarthra* şi *Synchaeta*. Speciile *Keratella cochlearis* (Gosse), *K. cochlearis* var. *tecta* (Gosse), *Brachionus calyciflorus* var. *amphyceros* (Ehrb.) şi *Polyarthra longiremis* Carlin sînt cele mai numeroase şi trăiesc în lacuri un timp mai îndelungat. Euribionte şi cosmopolite, ele sînt tipice planctonului apelor cu o eutrofie avansată (3), (5). Întîlnite de asemenea frecvent, dar în număr redus, sînt speciile genurilor *Asplanchna* şi *Filinia*, fapt ce denotă că ele posedă nişe ecologice largi, dar ceva mai restrînse comparativ cu speciile mai sus-menţionate. Celelalte rotifere găsite apar sporadic.

Dominanţa genurilor (fig. 2) nu se datoreşte unui număr mare de specii, ci de obicei înmulţirii în masă a unei singure specii (de exemplu la genul *Hexarthra* — specia *H. mira* (Hudson), la genul *Filinia* — specia

Tabelul nr. 1

Rotiferele întîlnite în planctonul lacurilor Herăstrău, Floreasca şi Tei

Denumirea rotiferelor	Repartiţia pe lacuri		
	Herăstrău	Floreasca	Tei
Anuraeopsis fissa (Gosse)	+	+	+
Asplanchna brightwelli Gosse	+	+	+
„ *herricki* de Guerne		+	
„ *priodonta* Gosse	+	+	
„ *sieboldi* (Leydig)	+	+	+
Bdelloidea g., sp.	+	+	+
Brachionus angularis Gosse	+	+	+
„ *budapestinensis* Daday		+	
„ „ var. *punctatus* Hempel			+
„ *calyciflorus* Pallas	+	+	+
„ „ var. *amphyceros* (Ehrb.)	+	+	+
„ „ var. *anuraeiformis* Brehm	+	+	+
„ „ var. *dorcas* f. *spinosa* (Wierz.)	+	+	+
„ *diversicornis* (Daday)	+	+	+
„ „ var. *homoceros* Wierz.		+	+
„ *falcatus* Zacharias		+	+
„ *leydigi* var. *tridentatus* (Zernov)		+	+
„ *quadridentatus* var. *brevispinus* (Ehrb.)	+	+	+
„ „ var. *cluniorbicularis* Skorikov	+		
„ *rubens* Ehrb.	+	+	+
Cephalodella catellina (O. F. Müller)	+		
„ *gibba* (Ehrb.)	+		
„ sp.	+		
Collotheca sp.	+		
Colurella adriatica f. α Hauer	+	+	
„ *colurus* (Ehrb.)	+	+	
„ *uncinata* (O. F. Müller)		+	+
Conochilus sp.			+
Epiphanes macrourus (Barrois et Daday)	+	+	+
Euchlanis dilatata Ehrb.	+	+	
Filinia brachiata (Rouss.)	+	+	+
„ *limnetica* (Zach.)	+		+
„ *longiseta* (Ehrb.)	+	+	+
Hexarthra fennica (Lev.)			+
„ *mira* (Hudson)	+	+	+
Keratella cochlearis (Gosse)	+	+	+
„ „ var. *leptacantha* Laut.	+	+	
„ „ var. *macracantha* Laut.	+	+	
„ „ „ f. *micracantha* Laut.	+		
„ „ var. *tecta* (Gosse)	+	+	+
„ *irregularis* f. *connectens* Laut.	+		
„ *quadrata* f. *frenzeli* (Eckstein)	+	+	
„ „ f. *quadrata* Carlin	+	+	+
„ *tropica* (Apstein)	+	+	+
„ „ var. *reducta* (Fadeew)	+	+	+
„ *valga* f. *monospina* (Klausener)	+	+	+
„ „ f. *heterospina* (Klausener)	+	+	
Lecane acus (Harring)	+		

Tabelul nr. 1 (continuare)

Denumirea rotiferelor	Repartiţia pe lacuri		
	Herăstrău	Floreasca	Tei
Lecane arcuata (Bryce)	+	+	+
„ *bulla* (Gosse)	+		+
„ *closterocerca* (Schmarda)	+	+	
„ *hamata* (Stokes)	+	+	+
„ *luna* (O. F. Müller)	+		
„ *quadridentata* (Ehrb.)	+		
Lepadella ovalis (O. F. Müller)	+		
„ *quinquecostata* (Lucks)			+
Lophocharis oxysternon (Gosse)			+
Notholca acuminata (Ehrb.)	+	+	+
Polyarthra longiremis Carlin	+	+	+
„ *dolichoptera* Idelson*	+	+	+
„ *minor* Voigt	+		
„ *remata* Skorikov	+	+	+
Pompholyx complanata Gosse	+	+	+
Rotaria citrina (Ehrb.)		+	
„ *rotatoria* (Pallas)	+	+	+
Synchaeta grandis Zach.	+	+	+
„ *oblonga* Ehrb.	+	+	+
„ *pectinata* Ehrb.	+		
„ *stylata* Wierz.	+	+	+
„ *tremula* (O. F. Müller)	+		+
„ *vorax* Rouss.	+	+	+
Testudinella patina (Hermann)			+
„ „ var. *trilobata* (Barr. et Daday)		+	+
Trichocerca birostris (Minckiewicz)	+	+	
„ *brachyura* (Gosse)	+	+	
„ *dixon-nuttalli* (Jennings)	+		
„ *gracilis* (Tessin)			+
„ *pusilla* (Jennings)	+	+	+
„ *stylata* (Gosse)	+	+	
„ *rattus* (O. F. Müller)	+		
Trichotria pocillum (O. F. Müller)	+		

* În urma celor menţionate de B. Pejler (4) şi A. Rutiner-Kolisko (8) exemplarele găsite se încadrează în forma de vară a acestei specii, denumită anterior *P. prcloba* Wulfert.

F. longiseta (Ehrb.) etc.). Cînd genul are două maxime, de cele mai multe ori aceasta este rezultatul înmulţirii unor specii diferite în perioade diferite (de exemplu în lacurile Herăstrău şi Floreasca primăvara domină *Brachionus angularis* (Gosse), iar vara *Br. calyciflorus* var. *amphyceros* (Ehrb.), în august *Keratella tropica* (Apstein)[1] şi *K. tropica* var. *reducta* (Fadeev), iar în celelalte luni *K. cochlearis* (Gosse) şi *K. cochlearis* var. *tecta* (Gosse)). De la această regulă fac excepţie două specii — *Polyarthra longiremis* Carlin şi *Filinia longiseta* (Ehrb.), ambele cu cîte două maxime, în sezoane diferite.

[1] Limita nordică a arealului speciei *Keratella tropica* (Apstein) trece în ţara noastră prin lunca inundabilă a Dunării. Noi am regăsit-o în lacurile Gargalîc, Taşaul, Siutghiol, Agigea, Tatlageac, Bugeac, iazurile Crevedia, Nucet, Frăsinet şi chiar în lacurile montane Roşu, Bicaz, în tăurile Negru şi Gemene din Retezat. Aceste citări permit extinderea limitei nordice a arealului speciei cu circa 300 km, ea fiind acum în Europa de-a lungul crestei Carpaţilor.

Succesiunea majorității speciilor pornește de la un minim spre un maxim, apoi din nou spre un minim, totul decurgînd lent, de obicei în circa 2—6 luni[2]. Nu același lucru se întîmplă și cu cîteva specii la care această succesiune decurge rapid, aproape exploziv (de exemplu la *Epiphanes macrourus* (Barr. et Daday) și *Hexarthra mira* (Hudson)). La altele apariția este bruscă, dar regresia lentă (de exemplu la reprezentanții genurilor *Filinia* și *Synchaeta*). Cauzalitatea acestor fluctuații este complexă și ține de modul în care variază în timp condițiile de mediu, de interrelațiile dintre componentele biocenozelor și mai ales de specificul, de nișa ecologică a fiecărei specii (fig. 2).

Rotiferele și fitoplanctonul. Majoritatea rotiferelor întîlnite sînt fitoplanctonofage. Cele predatoare, ca de exemplu *Synchaeta*, *Asplanchna*, chiar cînd sînt numeroase, nu par să afecteze numărul celorlalte rotifere,

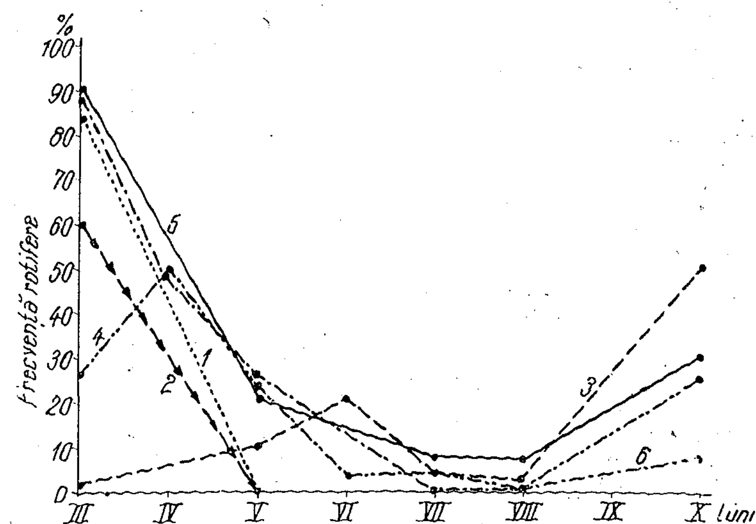


Fig. 3. — Frecvența diatomeelor, a bdeloideelor și a reprezentanților genului *Synchaeta* în lacurile Herăstrău și Floreasca. *1*, Bdeloidee în lacul Herăstrău; *2*, bdeloidee în lacul Floreasca; *3*, *Synchaeta* în lacul Herăstrău; *4*, *Synchaeta* în lacul Floreasca; *5*, diatomee în lacul Herăstrău; *6*, diatomee în lacul Floreasca.

aceasta datorîndu-se fie hrănirii cu protozoare, fie faptului că prada s-a înmulțit atît de abundent, încît efectul predatoarelor a fost foarte slab resimțit. Revenind la rotiferele fitoplanctonofage, s-a urmărit să se evidențieze vreo corelație între înmulțirea unor alge și cea a rotiferelor. S-a constatat în lacul Herăstrău o succesiune asemănătoare între alga *Scenedesmus* și rotiferul *Polyarthra longiremis* Carlin. În lacurile Herăstrău și Floreasca s-a pus în evidență o identitate între dezvoltarea diatomeelor și bdeloideelor primăvara (fig. 3). Identitatea dintre variația diatomeelor

[2] Ne exprimăm rezerva cu privire la valoarea absolută a maximelor și minimelor constatate, deoarece nu avem vreo siguranță că acestea au coincis exact cu data recoltării probelor.

și cea a reprezentanților genului *Synchaeta* în luna martie nu s-ar putea explica decît prin existența unor corelații între diatomee și prada genului *Synchaeta*, pradă pe care nu am putut-o depista (și care se hrănește cu diatomee). Imposibilitatea evidențierii și a altor succesiuni paralele ne-am explicat-o prin polifagia majorității speciilor sau, în caz de monofagie, prin mascarea acestor succesiuni de către alți factori.

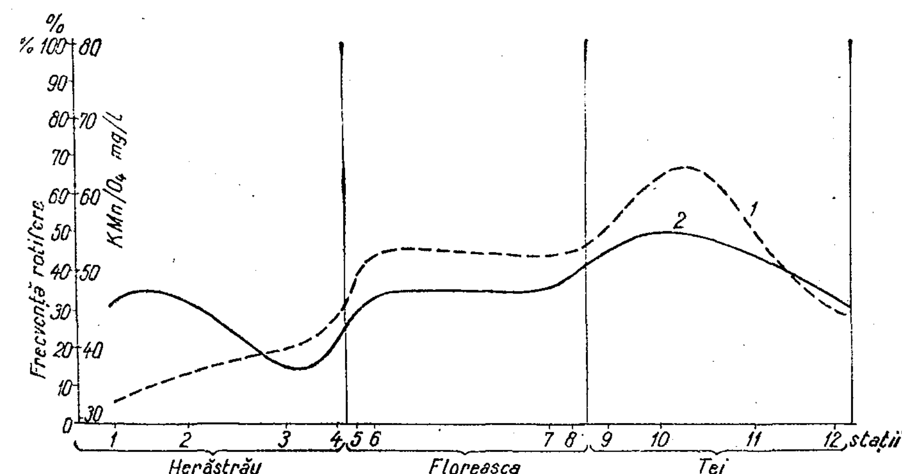


Fig. 4. — Variația valorilor oxidabilității (*1*) exprimată în $KMnO_4$ și a rotiferelor din genul *Brachionus* (*2*) în lacurile Herăstrău, Floreasca și Tei în cursul lunii august.

Efectul factorilor fizici și chimici asupra rotiferelor. În încercarea de a găsi unele corelații între succesiunea diferitelor rotifere și modul în care acționează asupra lor o serie de factori fizici și chimici, am urmărit efectul temperaturii, turbulenței apei și al încărcării sale cu substanțe organice.

Bdeloideele și sinchetidele au maxime de dezvoltare primăvara și toamna; opus lor, *Epiphanes macrourus* (Barr. et Daday)[3], *Hexarthra mira* (Hudson), *Brachionus budapestinensis* Daday și *Keratella tropica* (Apstein) preferă temperaturi ridicate, de peste 25°C.

Se cunoaște că organismele planctonice evită o turbulență ridicată, dar nu se cunoaște sensibilitatea diferitelor specii față de acțiunea acestui factor. Din materialul nostru singura specie sensibilă la turbulență s-a dovedit *Polyarthra longiremis* Carlin, care era totdeauna în număr mic în aval de barajele care separă un lac de altul (fig. 5).

Creșterea numărului de indivizi din genurile *Keratella* și *Hexarthra* are loc în perioada în care în apă există o cantitate mare de substanțe organice. Considerăm această corelație ca indirectă, deoarece ambele forme fiind microfage, hrana lor, în special bacteriană, se înmulțește cu precădere atunci cînd găsește un mediu nutritiv mai abundent. La explicarea corelațiilor de acest fel trebuie să ținem seama și de teoria lui P ü t t e r (cu privire la asimilarea directă a substanțelor organice dizolvate în apă de către diferite organisme, în cazul nostru de zooplanctonte). Numai

[3] M. de R i d d e r (6) a întîlnit această specie în Franța doar iarna.

ţinînd seama de această teorie ne putem explica paralelismul aproape perfect dintre valorile oxidabilităţii (exprimată în $KMnO_4$) din lacuri în luna august şi numărul indivizilor de *Brachionus* (fig. 4).

Variaţia rotiferelor planctonice de la un lac la altul. În cazul apelor cercetate de noi planctonul unui lac, o dată ajuns în lacul următor, suferă transformări, trebuind să se integreze în noua biocenoză. Pentru a eviden-

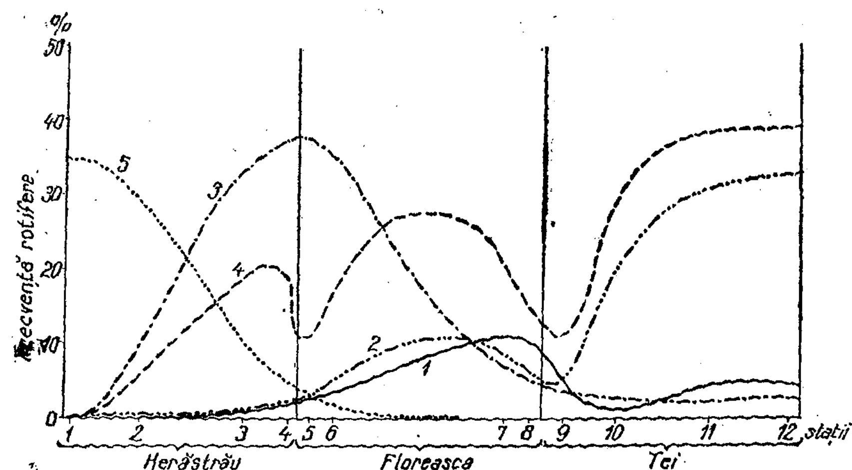


Fig. 5. — Variaţia frecvenţei unor specii de rotifere în lacurile Herăstrău, Floreasca şi Tei în luna iunie. *1, Asplanchna sieboldii* (Leydig); *2, Filinia longiseta* (Ehrb.); *3, Keratella cochlearis* (Gosse); *4, Polyarthra longiremis* Carlin; *5, Synchaeta pectinata* Ehrb.

ţia acest lucru s-a urmărit variaţia diferitelor genuri sau specii de rotifere la aceeaşi dată, de la un lac la altul, de la o staţie la alta. S-a constatat existenţa unor fluctuaţii, adesea ample, care subliniază lipsa de omogenitate în distribuţia planctonului din aceste lacuri şi totodată interdependenţa lor. Încercînd să le explicăm, am constatat următoarele :

În luna iunie cantitatea de substanţe organice dizolvate creşte de la lacul Herăstrău spre Tei. Aceasta credem că este cauza, cel puţin aparentă, care a determinat regresia şi dispariţia speciei *Synchaeta pectinata* Ehrb. şi concomitent apariţia şi înmulţirea speciei *Filinia longiseta* (Ehrb.) (fig. 5).

În aceeaşi lună şi la aceeaşi dată, planctonul celor trei lacuri niciodată nu este dominat de o aceeaşi specie; de obicei sînt specii diferite (de exemplu în iunie în lacul Herăstrău domină *Synchaeta pectinata* Ehrb. şi *Keratella cochlearis* (Gosse), în lacul Floreasca *Polyarthra longiremis* Carlin, iar în lacul Tei *Filinia longiseta* (Ehrb.)) sau sînt, cel mult, comune pentru două lacuri (bdeloideele în martie, *Brachionus calyciflorus* var. *amphyceros* (Ehrb.) în octombrie etc.).

Maximul unei specii într-un lac este precedat totdeauna de o înmulţire treptată a sa încă din lacul precedent, eventual are loc regresia sa în lacul următor (fig. 5 şi 6).

A fost observată, trecîndu-se de la un lac la altul, o „înlocuire competitivă" a două specii ale aceluiaşi gen (*Synchaeta pectinata* Ehrb. înlocuieşte pe *S. stylata* Wierz.) sau din genuri diferite (*Keratella tropica* (Apstein) înlocuieşte pe *Brachionus calyciflorus* var. *amphyceros* (Ehrb.) (fig. 6)).

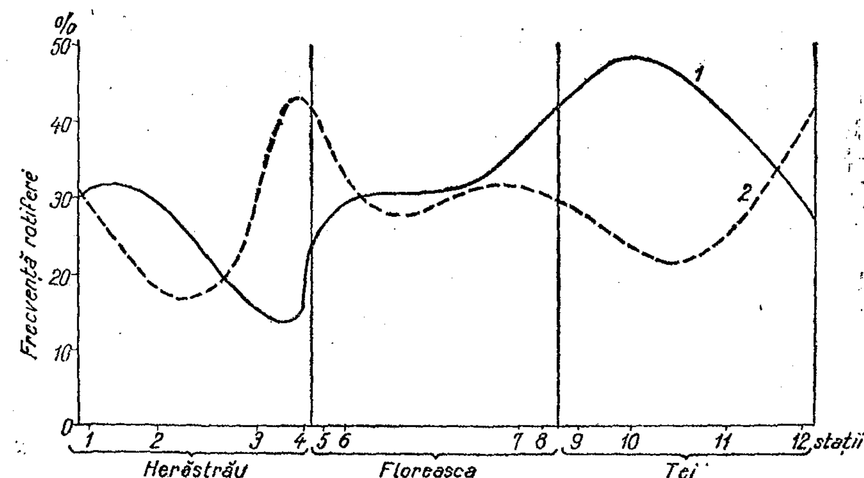


Fig. 6. — Variaţia frecvenţei unor specii de rotifere în luna august. *1, Brachionus calyciflorus* var. *amphyceros* (Ehrb.); *2, Keratella tropica* (Apstein).

În toate lacurile este o neomogenitate, o fluctuaţie a numărului de specii şi de indivizi de la o staţie la alta, fluctuaţie care depinde de toţi factorii enumeraţi.

CONCLUZII

În lucrare s-au prezentat cîteva aspecte ale biologiei şi ecologiei unor populaţii de rotifere planctonice din lacurile Herăstrău, Floreasca şi Tei.

În planctonul lacurilor s-au întîlnit 63 de specii şi 20 de varietăţi şi forme de rotifere (tabelul nr. 1). Toate sînt tipice lacurilor eutrofe, puţin adînci. Apariţia, durata şi maximele lor de dezvoltare (fig. 2) sînt caracteristice fiecărui lac, cu tot aportul însemnat de material alohton venit din abundenţă.

A fost constatată o dependenţă între rotiferele fitoplanctonofage şi unele fitoplanctonte şi a fost pus în evidenţă efectul temperaturii, turbulenţei şi încărcării în substanţe organice din aceste ape asupra populaţiilor de rotifere.

S-a relevat influenţa exercitată de scurgerea apelor unui lac în altul, modificările pe care le suferă populaţiile de organisme antrenate de aceste ape, neomogenitatea repartiţiei planctonului chiar în acelaşi lac şi efectul „înlocuirii competitive" dintre diferitele specii de rotifere.

(Avizat de prof. N. Botnariuc.)

BIBLIOGRAFIE

1. ANTONIU R., MIHAIL M., VAICUM L., MURGOCI C., CUTE E., HÎNCU S., BUŞNIŢĂ T., TĂLĂU V., ARDELEANU I., RUSU-PANDELESCU M. şi PARASCHIVESCU A., St. de protecţia şi epurarea apelor, 1964, **V**, 263–332.
2. BERZINS B., Arkiv för Zoologie, 1955, seria a 2-a, **8**, *7*, 549–559.
3. PEJLER B., Kungl. Svenska Vet. Handlingar, 1957, **6**, *7*, 68.
4. PEJLER B., Oikos, 1961, **12**, *11*, 225–248.
5. PIDGAICO M. L., *Zooplancton pridunaiskih vodoemov*, Kiev, 1957.
6. RIDDER M. de, Biol. Jaarboek, 1961, **29**, 161–231.
7. RUDESCU L., *Fauna R.P.R. Rotatoria, Trochelminthes*, Bucureşti, 1960, **2**, *2*, 1192.
8. RUTTNER-KOLISKO A., Öster. Akad. Wiss., 1959, **1**, 4–9.
9. VOIGT M. şi *Die Rädertiere Mitteleuropas*, Berlin, 1957, **1** (Textband), 508; 1956, **2** (Tafelband), 115 pl.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu".
Sectorul de sistematică şi evoluţionism.

Primit în redacţie la 11 februarie 1969.

DETERMINISMUL GENETIC AL NIVELULUI ACTIVITĂŢII CATALAZICE ÎN SÎNGE LA HAMSTERUL AURIU (*MESOCRICETUS AURATUS* WATERH.)

DE

N. TEODOREANU

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

şi S. MICLE

577.158.7: 591. 11:599.32

For this work inbred and random-bred adult golden hamsters were used. In the case of inbred line animals, blood catalase activity was characterized by very uniform values, while the random-bred population showed a great variability; there could be found even specimens with a catalase activity reduced to half of the mean values.

In offsprings of the latter group, beside specimens with normal catalase activity, there appeared also animals with a reduced enzymatic activity.

The experimental data show that the blood catalase activity level is determined by autosomic allelic genes, proving a hereditary nature.

Two pairs of allelic genes are supposed to be present. The more widespread one, being in a homozygotic state, determines the ordinary catalase activity. The other one, more seldom met, probably a mutant, in a heterozygotic state, determines the hypocatalasemy.

Nivelul activităţii catalazice în sînge, precum şi nivelul activităţii altor enzime pot să varieze de la individ la individ. Unele variaţii ale activităţii enzimatice au un caracter normal, depinzînd de diferite stări fiziologice ale organismelor, de sex, vîrstă etc. Alte variaţii sînt de natură patologică. În ceea ce priveşte catalaza, în literatura de specialitate există unele date care atestă influenţa eredităţii asupra nivelului de activitate al acestei enzime. Cazuri de acatalazie au fost semnalate la oameni de către S. T a k a h a r a în anul 1952 (citat după (5)). Cazuri de hipo-şi acatalazie au fost semnalate la cobai (6), (7), la păsări (8) şi la şoareci (2), (3), (4). Într-o lucrare foarte recentă, R. C. D i c k e r m a n, R. N. F e i n s t e i n şi D. G r a h n (1) se ocupă de poziţia locusului care determină acatalazia la şoarece. Este interesant că în multe cazuri acatalazia nu este

însoţită de efecte patologice, fapt ce s-ar putea explica prin supraactivizarea compensatorie a altor sisteme enzimatice care pot apăra organismul de efectul nociv al acumulării radicalilor liberi cu acţiune oxidantă.

Studiul cazurilor de hipo-şi acatalazie la diferite specii de animale prezintă interes nu numai din punctul de vedere al patologiei, ci şi din punct de vedere genetic, pentru lămurirea modalităţilor de transmitere ereditară a caracterelor biochimice. De asemenea, variabilitatea acestui caracter în cadrul populaţiilor s-ar putea corela cu variabilitatea sensibilităţii indivizilor la acţiunea radiaţiilor ionizante, ceea ce prezintă, mult interes teoretic şi practic.

MATERIAL ŞI METODICĂ

În experienţele al căror rezultat este prezentat în cele ce urmează s-au folosit hamsteri aurii adulţi, de ambele sexe, unii aparţinînd unei linii consangvinizate formată în laboratorul de genetică animală al Institutului de biologie „Traian Săvulescu" (30 de capete dintre care 15 masculi şi 15 femele), iar alţii (14 masculi şi 16 femele) proveniţi dintr-o populaţie împerecheată la întîmplare cu evitarea consangvinizării („randombreeding"). Activitatea catalazică a sîngelui a fost determinată după metoda volumetrică. Rezultatele au fost exprimate în ml O_2 degajaţi de cantitatea de 0,01 ml sînge folosită la fiecare determinare (10 ml sînge în diluţie 1 :1 000), după 5 min de interacţiune cu substratul (5 ml H_2O_2 3 %).

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Activitatea catalazică în sîngele animalelor din linia consangvinizată s-a dovedit a avea valori mai uniforme comparativ cu animalele provenite din populaţia neconsangvinizată, la care variabilitatea acestor valori a fost mai mare. Faptul reiese bine din datele tabelului nr. 1, în care se prezintă valorile medii obţinute (M), cu eroarea mediei (m), deviaţia standard (σ) şi coeficientul de variabilitate (C %). Se observă de asemenea o diferenţă mică între valorile pe care indicele cercetat le are la reprezentanţii celor două sexe, valori care sînt ceva mai mari la femele decît la masculi.

Tabelul nr. 1

Activitatea catalazică a sîngelui de hamster auriu

Grupa de animale	Sexul	Nr. de animale	Activitatea catalazică (ml O_2 degajat)			
			M	m	σ	C%
Animale din linia consangvinizată	masculi	15	11,68	0,51	1,93	16,51
	femele	15	13,24	0,42	1,59	12,00
Animale neconsangvinizate	masculi	12	12,02	0,76	2,52	20,96
	femele	15	13,46	0,60	2,27	16,86
Animale cu hipocatalazemie (neconsangvinizate)	mascul	1	4,15	—	—	—
	mascul	1	7,00	—	—	—
	femelă	1	6,65			

Deşi diferenţele sînt statistic nesemnificative, menţionăm că diferenţe asemănătoare ca sens şi ordin de mărime au fost semnalate de R. N. Feinstein şi colaboratori (3) între femelele şi masculii de şoarece.

În populaţia neconsangvinizată au fost găsite trei animale — doi masculi şi o femelă — cu activitatea catalazică în sînge redusă la aproximativ jumătate faţă de celelalte grupe analizate. Dintre aceste animale hipocatalazemice, doi masculi au fost împerecheaţi cu femele normale, obţinîndu-se de la unul 5 pui şi de la celălalt 6, în descendenţa fiecăruia existînd cîte un pui — un mascul şi o femelă — cu hipocatalazemie. Faptul acesta demonstrează determinismul ereditar al nivelului activităţii catalazice, deşi mecanismul prin care se realizează dirijarea genetică a acestui caracter nu este încă lămurit. Acatalazemia descrisă în literatură la cîteva specii este privită ca un caracter recesiv (5) ş.a. Cazurile de hipocatalazemie semnalate în lucrarea de faţă la hamsterii aurii, cazuri în care activitatea catalazică este redusă la aproximativ jumătate din media valorilor obişnuite, permit însă unele consideraţii suplimentare. Se poate presupune că în procesul evoluţiei a apărut pe calea mutaţiilor o alelă afuncţională a genei normale sau una care determină sinteza unei enzime cu activitate modificată. În acest caz, animalele cu activitate catalazică normală sînt homozigote în privinţa alelei normale a genei care răspunde de acest caracter. Animalele cu activitate catalazică redusă sînt heterozigote, avînd o genă normală şi una modificată, heterozigoţia lor fiind confirmată şi de rezultatele încrucişărilor efectuate. Acatalazia, descrisă în literatură la alte specii, ar putea fi în acest caz expresia homozigoţiei organismului în privinţa alelei modificate, iar modul de ereditare — codominant.

Există şi posibilitatea ca gena responsabilă de modificările amintite şi aceea care dirijează direct sinteza enzimei să fie gene nealele, prima dirijînd sinteza altei substanţe, cu caracter inhibitor, care maschează produsul activităţii celeilalte gene. Aceasta este, bineînţeles, numai indicarea unei posibilităţi care urmează a fi verificată experimental. Cu precizie se poate afirma că gena responsabilă de apariţia hipocatalazemiei la hamsteri este o genă autosomă. Concluzia aceasta decurge din faptul că în descendenţa masculilor hipocatalazemici, acest caracter a fost moştenit de reprezentanţi ai ambelor sexe.

CONCLUZII

1. La hamsterul auriu s-a pus în evidenţă existenţa unor cazuri de hipocatalazemie de natură ereditară.

2. Hipocatalazemia descrisă nu este legată de sex, locusul genetic responsabil de acest caracter fiind localizat în autosomi.

3. Se presupune că gena normală responsabilă de sinteza catalazei are o alelă modificată afuncţională sau care determină sinteza unei enzime inactive. Hipocatalazemia este probabil efectul heterozigoţiei în privinţa acestor alele cu caracter ereditar codominant. Acatalazia, descrisă în literatură la alte specii ca fiind un caracter recesiv, ar putea fi expresia homozigoţiei în privinţa genei modificate amintite mai sus.

(Avizat de acad. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. DICKERMAN R. C., FEINSTEIN R. N. a. GRAHN D., J. Heredity, 1968, **59**, 174.
2. FEINSTEIN R. N., Proc. Nat. Acad. Sci., U.S.A., 1964, **52**, 661.
3. FEINSTEIN R. N., HOWERD J. B., BRAUN J. T. a. SEAHOLM J. R., Genetics, 1966, **53**, *5*, 923.
4. — Arch. Biochem. Biophys., 1967, **120**, 165.
5. HARRIS H., *Human biochemical genetics*, Cambridge University Press, 1959.
6. RADEV T., Genetics, 1960, **57**, *2*.
7. RUSEV G. K., RADEV T., BELOKINSKI I. i PETROV B., Radiobiologhia, 1961, **1**, *4*, 555.
8. SABALINA A. T. i RUSEV G. K., Ghenetika, 1968, *1*, 81.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu".
Secţia de genetică animală.

Primit în redacţie la 28 noiembrie 1968.

EDWARD F. RICKETTS and JACK CALVIN *Between Pacific Tides* (*Printre mareele Pacificului*), Fourth edition, revised by J. W. HEDGPETH, Stanford University Press, 1968, 1 vol., 614 p., 302 fig., 22 fig. color.

Prima ediţie a acestei cărţi a apărut în 1939 şi a constituit un manual de bază al oceanografiei coastelor, în care se desfăşoară cu o regularitate de ceasornic fluxul şi refluxul. În cei 30 de ani scurşi de atunci au mai apărut 3 ediţii, ultimele trei fiind revizuite şi completate de către marele oceanograf Joel W. Hedgpeth. Ca volum de pagini cartea s-a dublat, iar ca informare bibliografică şi sinteză ea are o valoare de plan mondial.

Una dintre problemele teoretice şi practice de mare importanţă a oceanografiei este aceea a vieţii din zona cuprinsă între flux (a apelor crescute) şi reflux (a apelor scăzute), numită zonă tidală. Diferenţa în metri a zonei tidale variază destul de mult cu locul considerat : putînd ajunge la 18 m în regiunile Canadei de nord ; 15 m în Ţara de foc ; 10 m în unele localităţi ale coastei Franţei ; 5 m în unele fiorduri norvegiene ; 1 m în Cuba etc. Diferenţa de nivel depinde de adîncimile din apropierea ţărmului, de direcţia dinspre care vine mareea, de masele muntoase din apropiere etc. De două ori pe zi zona tidală este acoperită de apă sau lăsată la aer, după ritmul mareelor din acel loc. Partea dinspre uscat este expusă mai mult la aer, iar partea dinspre ocean este acoperită mai mult de ape. Acolo unde ţărmul are o mică înclinare şi diferenţa de nivel dintre flux şi reflux este mare, o regiune de ţărm de cîţiva km este tot timpul spălată de ape care vin dinspre larg (flux) sau de ape care se retrag spre larg (reflux). În regiunea tidală se pot distinge zona superioară (uneori acoperită de ape doar cîte o oră la fiecare flux) şi zona inferioară (descoperită doar cîte o oră la fiecare reflux). Dar în cadrul delimitărilor, după autorii consideraţi, există şi alte diviziuni ale zonei tidale.

În carte se fac o serie de astfel de împărţiri şi se critică o divizionare prea accentuată, care duce la mascarea fenomenului fundamental al zonei tidale, acela al adaptărilor animalelor marine la viaţa de uscat sau invers al unor organisme terestre la viaţa marină.

Se trec în revistă diferitele tipuri de zone tidale de pe coasta de est a Oceanului Pacific, în funcţie de natura geografică a ţărmului, de natura lui stîncoasă, apărată de insule în faţă, de prezenţa golfurilor, a estuarelor etc. Se dă o schemă nouă foarte clară a zonării tidale după formele de organisme care prezintă adaptări înspre viaţa de uscat sau înspre cea marină. Se face o sinteză a organismelor caracteristice diferitelor nivele ale zonei tidale şi se arată diferenţele de viaţă în variate condiţii de flux şi reflux. Schema acestei zonări sintetice este rezultatul fenomenului tidal cercetat în 20 de staţiuni oceanografice care se găsesc în lungul coastelor de vest ale Americii de Nord. Ca urmare, schema are o deosebită valoare fundamentală pentru biologia adaptării.

Sînt enumerate şi prezentate în fotografii sau desene aproape toate formele de animale sau alge care se găsesc în zona tidală, indicîndu-se pentru fiecare tip de facies care sînt elementele caracteristice, care este desimea populaţiilor, raporturile dintre indivizii speciilor şi foarte adesea care este caracterul respiraţiei organismelor exondate periodic faţă de cele submerse